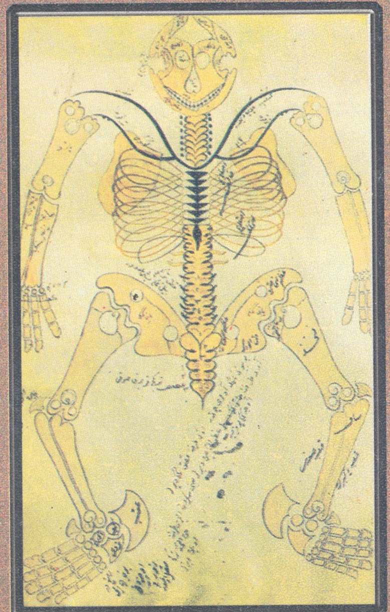
مكتبة الأسرة 1999

مهرجان القراءة للجميع

الأعمال العلمية

أسرار
جسم الإنسان

ترجمة: هاشم أحمد محمد



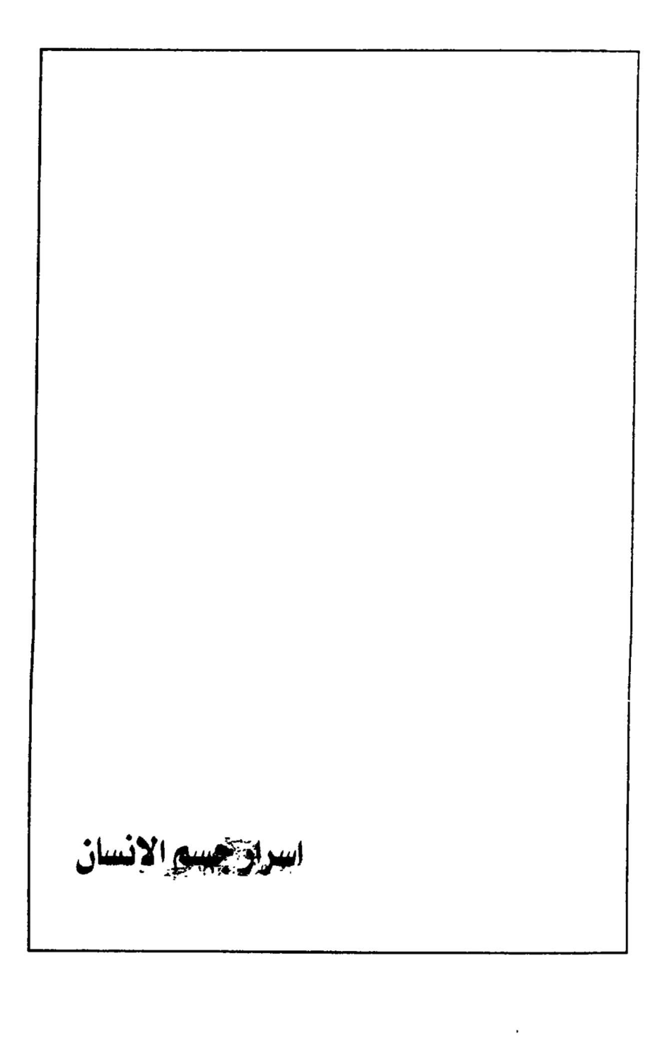


الهيئة المصرية العامة للكتاب

إهـــــــداء2006

ورثة الكيميائي/ محمد فاروق الفران

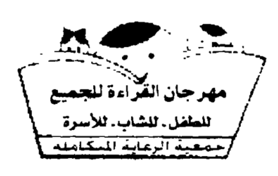
الإسكندرية


اسرار جسم الانسان

أسرار جسم الإنسان

ترجمة : هاشم أحمد فؤاد

DL



مهرجان القراءة للجميع ٩٩

مكتبة الأسرة

برعاية السيدة سوزان مبارك

(سلسلة الأعمال العلمية)

أسرار جسم الإنسان

ترجمة : هاشم أحمد فؤاد

الغلاف
والإشراف الفنى:
الفنان: **محمود الهندى**

المشرف العام:
د. سمير سرحان

الجهات المشاركة:
جمعية الرعاية المتكاملة المركزية
وزارة الثقافة
وزارة الإعلام
وزارة التعليم
وزارة التنمية الريفية
المجلس الأعلى للشباب والرياضة
التنفيذ : هيئة الكتاب

على سبيل التقديم

وتمضى قافلة «مكتبة الأسرة» طموحة منتصرة كل عام. وها هى تصدر لعامها السادس على التوالى برعاية كريمة من السيدة سوزان مبارك تحمل دائمًا كل ما يثرى الفكر والوجدان ... عام جديد ودورة جديدة واستمرار لإصدار روائع أعمال المعرفة الإنسانية العربية والعالمية فى تسع سلاسل فكرية وعلمية وإبداعية ودينية ومكتبة خاصة بالشباب. تطبع فى ملايين النسخ الذى يتلهفها شبابنا صباح كل يوم .. ومشروع جيل تقوده السيدة العظيمة سوزان مبارك التى تعمل ليل نهار من أجل مصر الأجمل والأروع والأعظم.

د. سمير سرحان

لا تـوجد آلة أكثر تعقيـدا من جسم الانسان ـ فلا تستطيع مجموعة من أمهر العلماء والفنيين أن يصنعوا آلة تحاكيه بمثل هذا التعقيد • والآن هيا نتعرف عـلى الوقود الذى تحتاجه هذه الآلة المتقنة الصنع التى خلقها الله •

ان جسمك يشبه الآلة فى العديد من الأوجه ، فهو كمعظم الآلات يحتاج الى وقود • ويحصل الجسـم عـلى الوقود الذى يحتاجه من الغذاء الذى يتناوله الانسان ، ومن السوائل التى يشربها ومن الهواء الذى يتنفسه • ويعتمد فى القيام بوظائفه بنجاح على كل هذه الأشياء •

يعتبر الأكسجين وقود حيوى • فهو يصل الى الجسم من خلال الرئتين لتزويد الدم بالطاقة ، بينما يطـرد الجسم ثانى أكسيد الكربون وبقايا الغازات الأخرى •

يعتبر الماء أيضا من الوقود المهم للجسم ، ويحتاج الشخص السليم البالغ الى لترين ونصف من الماء طوال

الأربع والعشرين ساعة . ويحصل الجسم على معظم احتياجاته من الماء عن طريق الغذاء المحتوى على الماء ، ويحصل على الباقى عن طريق الشرب .

وهناك مركبات كيميائية تسمى بالبروتينات ، يتناولها الانسان من أجل صحة ونمو الجسم . ويحصل عليها الجسم من منتجات الألبان . ومن البيض واللحوم والخضروات مثل البارلاء والفول .

والمواد الكهربوهيدراتية ـ تلك المركبات التى تتكون من الكربون والأكسجين والهيدروجين . تمد جسم الانسان بالطاقة . وتمده بالقوة من اجل تحريك عضلاته . ويحصل الجسم على المواد السكرية والنشوية من الحلوى ومن المواد الغذائية . والاطعمة المحتوية على النشويات مثل الحبوب والخبز والبطاطس والمكرونة ، ويعتبر الجلوكوز ابسط صور السكر . عند تناوله يمتص بسرعة فى مجرى الدم . والأشخاص الذين يقومون بانشطة عنيفة . مثل العدائون ومتسلقو الجبال . يمكن أن يزودوا أنفسهم بدفعة من النشا . من خلال تناولهم مواد غذائية غنية بالجلوكوز .

ويجب أن تنهدم النشويات الى جلوكوز فى الجسم قبل أن يستخدمها .

ويحتاج الجسم الى الدهون من اجل الحصول على الدفء والطاقة . وهذا يعلل تناول شعب الاسكيمو وجبات غذائية غنية بالدهون . ومن المواد الغنية بالدهون : منتجات الالبان وصفار البيض وزيت السمك والبندق .

واذا تناولت الكثير من الدهون . ولم تقم بنشاط من اجل حرقها . فان جسمك سيخزن الدهون الزائدة في أنسجته . وستصاب بالبدانة .

وبالاضافة الى هذا الوقود الذي يستهلك بكميات كبيرة . يحتاج الجسم الى وقود آخر بكميات صغيرة .

يحصل الجسم على معادن مثل الكالسيوم والفوسفور من اللبن والسمك حيث تساعد على نمو العظام . ويساعد الحديد على انتاج خلايا الدم الحمراء . ويوجد في السبانخ ويحافظ الصوديوم والبوتاسيوم على اتزان سوائل الجسم . وهناك معادن أخرى مثل المغنيسيوم واليود والنحاس والمنجنيز . تساعد الجسم على العمل بصورة طبيعية .

وتعتبر الفيتامينات من المركبات الكيميائية الدقيقة . التي توجد في معظم الاطعمة . وتؤدي ايضا وظائف مهمة . وتعني كلمة فيتا باللاتينية الحياة .

ويحتاج الجلد والأسنان والعظام الى فيتامين (ا) ، تحتاج البشرة والعيون والجهاز العصبى الى فيتامين(ب)، ويعتبر فيتامين (ج) وفيتامين (د) مهمان لصحة العظام والمفاصل واللثة ، ويساعد فيتامين (هـ) علـى انتـاج أعضاء حية جديدة ، ويساعد فيتامين (ك) على تجلط الدم ٠

الآلة البشرية :

★ يتكون وزن جسم الانسان من ٦٥ الى ٧٠٪ من الماء ٠

★ يحتاج الشخص البالغ الى حوالى لترين ونصف من الماء يوميا ٠ وهذا لا يعنى انك تحتاج أن تشرب هذا القدر من الماء ، فالأغذية التى تتناولها تحتوى على قدر كبير من الماء ٠

★ الأشخاص ذوى الشعر الأشـقر ، يكون شـعرهم عادة ناعم وأغزر من الناس ذو الشعر الأسـود ، فالشخص ذو الشعر الأشقر لديه ١٥٠٠٠٠ شعرة ، بينما الشخص ذو الشعر الأسود لديه ١٠٠٠٠٠ شعرة ٠

★ هناك ما يزيد على ٦٠٠ عضلة بجسم الانسـان ، تتراوح فى الطول ما بين أقل من بوصة الى ما يزيد عن نصف المتر ٠

وقد تم حساب آنه اذا وصلت الألياف العصبية فى الجهاز العصبى ببعضها ، فسوف تلف خط الاستواء ٥٠ مرة ٠

مصادر الفيتامينات :

فيتامين أ : يوجد فى اللبن والكبد وأوراق الخضروات الخضراء مثل السبانخ والخس ٠

فيتامين ب : الفواكه واللبن والحبوب واللحوم والخضروات ٠

فيتامين ج : الخضروات والفواكه وخصوصا الحمضيات مثل البرتقال والليمون ٠

فيتامين د : زيت كبد سمك القد وصفار البيض ٠

فيتامين هـ : صفار البيض واللبن وأوراق الخضروات الخضراء ٠

فيتامين ك : أوراق الخضروات الخضراء ٠

سواء أكنت تشاهد لاعب الكرة الانجليزى ترفور فرانسيس ، وهو يعدو فى تمريرة سريعة نحو نصف ملعب الفريق المنافس ، أو تشاهد اللاعب الألمانى الغربى سيب ماير وهو يسدد الكرة فى مرمى هدف الخصم . أو اللاعب الأرجنتينى دانييل باساريلا ، وهو يتملص من المدافع ليهاجم بالكرة . أو اللاعب الايطالى روبرتو باتيجا وهو يسدد الكرة فى مرمى الخصم بضربة رأس . فى جميع هذه الحالات . أنت تشاهد عمل جماعى على ارض الملعب .

فالعمل الجماعى الذى تراه على أرض الملعب ، جاء نتيجة لاعبين يلعبون بروح رجل واحد من اجل الفوز بالمباراة . ولكن فى داخل كل لاعب ، يوجد فريق اخر يعمل ، يحدد مدى ادائه الجيد ، القدرة على اللعب بمهارة .

ويشمل هذا الفريق الداخلى على أجهزة الجسم ، التى ينظمها المخ ، ويدير حركتها القلب ، تماما مثل

لاعب الكرة الذى يعطى دورا محددا يلعبه داخل فريقه، فكل جهاز من أجهزة الجسم المختلفة له مهمته الخاصة التى يؤديها ٠

ويقوم الجهاز العصبى فى الجسم بدور العقل الموجه ، الذى يسيطر عليه المخ ، ففى أثناء المباراة ، قد يتلقى اللاعب عدة اشارات توجيهية من مدرب الفريق او من زملائه بالملعب ، فى حين يتلقى المخ مائة مليون اشارة كل ثانية من جميع أجزاء الجسم ، ويهمل المخ الاشارات غير المهمة ، بينما يعطى قرارا للاشارات المهمة فى غضون كسور من الثانية ، ويصدر تعليماته التى تصل الى الأجهزة المختلفة عبر قنوات الجهاز العصبى ٠٠

وتؤدى بعض حركات الجسم بصورة غريزية ، مثلما يسيطر اللاعب على الكرة لبضع الوقت دون أن يمررها لزملائه ، فلا تحتاج هذه الحركات لأن ينشغل بها المخ ، ويتركها لتصرف النخاع الشوكي ، وهو الجزء الأكثر تعقيدا من الجهاز العصبى برغم صغره ، ويقوم النخاع الشوكى بمساعدة المخ بتولى مسئولية العديد من ردود الفعل العضلية التى نقوم بها بصورة اوتوماتيكية ٠

وتقوم العضلات بتنفيذ تعليمات المخ ، التى تمكن أجزاء الجسم من الحـركة ، ويعتبر القلب عضـلة من الدرجة الأولى ، أو مضخة تعمل بواسطة عضلة ، والتى لا تكل ولا تنعب مثل العضلات العادية بعد أداء مجهود شاق ٠ فهى تقوم بدورها عـلى خير وجه ، حيث يخفق قلب الشخص فى المتوسـط ٤٢ مليون دقة عـلى مدار السنة لما يزيد عن ٧٠ سنة ٠

وعندما تحتاج العضلات الى الطاقة لـكى تعمـل ، يقوم الجسم بتزويدها بوقود الجليكوجن (مكون سكر العنب ــ النشا الحيوانى) ، الذى يحصـل عليـه من الجلوكوز عن طريق الجهاز الهضمى ، وتحصل العضلات على الاكسجين الذى يتجمع ويـوزع عن طريق الجهـاز التنفسى ٠

والعمود الفقرى لفريق الجسم ، هو بالمعنى الحرفى الهيكل العظمى ، أو نظام العظام ، وتنحصر وظيفتـه فى توفير الدعم والحماية لأعضـاء الجسـم الضعيفة ، ويعطى العضلات النقاط التى ترتكز عليها ٠

ويقوم الجهار الدورى بامداد الجسـم بالقـوة ، فبناء على التعليمات الصادرة له من المخ ٠ يقوم الجهاز

الدورى بتوزيع الدم على كل اجزاء الجسم حسب المعدل الذى يحتاجه كل جزء • ويوجد المخ فى مركز هذا الجهاز . او ما يمكن ان نسميه بالمضخة الرئيسية • فالمرينات العنيفة تزيد من شغل القلب بطريقة متزايدة . وقد يحتاج شخص سيشترك فى سباق لمعدل الى ٢٣ لترا من الدم تضخ فى عضلاته كل دقيقة . بدلا من الـ ٦ر٤ لترا التى يضخها القلب بصورة طبيعية •

وتلعب كل هذه الاجهزة أدوارها بطريقة فعالة داخل فريق الجسم . ذلك الفريق الذى يعمل بصورة مستمرة داخل كل واحد منا . وهو فريق بلا نجوم ــ فكل جهاز له اهمية متساوية . حيث لا تستطيع الاستغناء عن أى من هذه الاجهزة . ولم يتوصل الطب حتى الآن الى البدائل المناسبة لكل أجهزة الجسم المختلفة •

يستطيع اداريو الفريق ان يستبدلوا أحد اللاعبين عندما تستدعى الضرورة . بينما لا ينتظر وجود جهاز احتياطى يؤدى دور جهاز اصابه عطل •

يعتمد أداء لاعب فريق الكرة على فريق عمل أجهزته الداخلية •

الجهاز العصبى :

يتعرف جهازك العصبى ويتفاعل مع العالم الخارجى من خلال الحواس الخمس ـ الابصار واللمس والسمع والشم والذوق · ويتلقى أيضا اشارات تقارير أداء عن الأعضاء الداخلية · وهذه الاشارات التى هى عبارة عن نبضات كهربية قصيرة . يقوم المخ بحل شفرتها قبل أن يرسل تعليماته الى أجزاء الجسم المختلفة ، والتى تعمل وفقا لها ·

الجهاز العضلى :

يحتوى الجسم على حوالى ٦٥٠ عضلة ، وتمكننا بعض هذه العضلات من أداء حركات واعية (ارادية) ، فى حين تعمل العضلات الأخرى بصورة أوتوماتيكية ، تحت سيطرة الجهاز العصبى · وعلى سبيل المثال ، تتمدد عضلات المصران والأمعاء . وتنقبض بصورة منتظمة دون أى تأثير منا على حركتها . ويمكن أن يزداد حجم عضلاتنا عن طريق أداء التمرينات الرياضية بشكل منتظم ·



الجهاز التنفسى والجهاز الهضمى :

تستنشق الرئتان الهواء ، وتمرر من خلالها الأكسجين الى الدم عن طريق الخلايا . التى تقدم فى المقابل ثانى أكسيد الكربون ونفايات الغازات ، ويخرج ثانى أكسيد الكربون بعد ذلك من الرئتين عن طريق عملية الزفير . ويستخلص الجهاز الهضمى الصالح من الغذاء الذى نأكله ويقوم اما بتوزيعه أو تخزينه . ويبلغ طول ما يسمى بالأمعاء الدقيقة سبعة أمتار ، ويمر الطعام بمراحل الهضم عبر هذا الطول .

الجهاز الدورى :

يقدم القلب والدم والشرايين والأوردة والشعيرات الدموية . خدمة توصيل مستمرة من التغذية الحيوية لكل خلية حية فى جسمك . تقوم الشرايين بنقل الدم من القلب الى الخلايا، وتستعيده الأوردة من الخلايا الى القلب ليعاد تجديده وتنقيته . ويزداد معدل تدفق الدم خلال الجسم بزيادة المجهود الذى يقوم به .

الهيكل العظمى :

الهيكل العظمى هو الاطار الذى يتكون من العظام والغضاريف ، ويحتوى جسم الانسان على ما يزيد عن ٢٠٠ عظمة ، هذه العظام ليست جافة وهشة ـ اذ تحتوى كل منها على ٣٠٪ من النسيج الحى · والغضروف عبارة عن نسيج أبيض مرن ، بما يشبه العظم غير المتصلد · وهو يقوم بربط العظام عند المفاصل ، ويشكل وسادات رقيقة بين فقرات العمود الفقرى ، ويقوى الأذن وأرنبة الأنف ·

كم عدد العظام مختلفة الأحجام التى توجد باجسامنا ؟

نشأ الهيكل العظمى للانسان ، نتيجة لملايين السنين من التطور (أو الارتقاء) · لقد ترك أسلاف الانسان الأوائل الأشجار ، وبدأوا شيئا فشيئا يمشون منتصبى القامة على ساقين، بينما وجدت مخلوقات أخرى كالكلاب، ان من المناسب لها تماما أن تمشى على أربع · ونتيجة لذلك تطورت عظام الانسان بصورة شديدة التخصيص ·

ولكن ماذا حدث لعظام الانسان عندما حاول أن يتحرك على أربع · لقد تطور التركيب الهيكلى لكل حيوان تبعا لمتطلبات حياته ، وعلى الطريقة التى يستخدم بها الحيوان جسمه ، وعلى ذلك فقد تطورت العديد من الملامح الخاصة · فقد تطورت قدما الانسان الى شكل مسطح عريض ذو مجموعة معقدة من العظام المكونة لرسغ القدم (الكاحل) ، وخمس مجنوعات من العظام مكونة شكل مستوى ذو أصابع أقدام قصيرة للمساعدة على الاتزان (تميل أقدام القرود لأن تكون

لها أصابع أقدام أكثر طولا ، أشبه ما تكون بالأصابع)، وقد اختفت تقريبا عظام كاحل الكلب ، ولا تستخدم عظام العقب على الاطلاق لتحمل وزن الجسم كما هو الحال فى الانسان • واندمجت عظام القدم واختفت تقريبا ، ومن ناحية أخرى ، استغنى الانسان عن ذيله • قارن عظام الكتف والذراع العلوى والكوع لكلب مع نظيرها فى الانسان ولاحظ الاختلافات بينهما •

فقد كان على قدم الانسان أن تتكيف بسرعة مع متطلبات الانتصاب والمشى أو العدو • ولكى تساعده للقيام بهذا ، فقد أحتوت على ٢٦ عظمة و ٣٣ مفصل ، مرتبطة ببعضها بأكثر من ١٠٠ رباط ، ويوجد لكل قدم قوسان رئيسيان يعملان عمل اليايات أو ممتص الصدمات • ويبدأ أحد القوس بكامل الطول من العقب الى أطراف الأصابع ، ويمتد الآخر عبر الضرة ، فان لم يكن لنا قوسان ، لصار الوقوف على قدمينا أمر غير مريح تماما ، مثل ركوب عجلة بلا اطارات •

جرب أن تكتب أو تضبط عقارب ساعتك ، دون أن تستخدم ابهام اليد • لن تجد المسألة سهلة • فقدرة الانسان على تحريك ابهامه بحيث يمكن أن يلمس بطن الأصابع على نفس اليد ، هى التى تميزه عن القرود •

وفى هذا الوضع ، يكون الابهام مقابله ، أى أنه يمكنه أن يضم الأصابع نحو بعضها ٠

التركيب الداخلى لاحدى العظام :

تعتبر العظام من أصلب الأنسجة فى الجسم ٠ وتتكون من شبكة متماسكة صلبة من الخلايا المنقوعة فى أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم ، ونحن نحتاج الى تناول الكالسيوم والفوسفور وفيتامين « د » فى وجباتنا الغذائية لكى نحافظ على عظامنا قوية ٠ ويوجد فى داخل تجويف العظم ، نسيج أسفنجى مسامى ، مملوء بمادة دهنية تسمى مخ العظم ٠ وتحتوى عظام الأشخاص المسنين على كثير من المواد المعدنية ، وهى لذلك تعتبر أكثر هشة ، وتنقصف الى اثنتين عندما تنكسر ٠ وتحتوى عظام الأطفال على كثير من الغضاريف أو المادة الحيوانية ٠ وعلى ذلك ، فبدلا من أن تنقصف العظمة ، فانها تميل للانحناء والتمزق للخارج ٠

طبيعة الوسادات الزمنبركية فى المفاصل :

تقوم المفاصل الموجودة بالجسم والبالغ عددها ٢٣٠ مفصلا ، بالسماح للهيكل العظمى بأن يحتفظ شكله ، وتساعده على الحركة فى بعض الحالات ٠

وبعض مفاصل الجسم لا تتحرك على الاطلاق ، قحف الجمجمة ، على سبيل المثال · وهناك مفاصل مثل مفصل الكوع ، تعمل مثل مفصلة الباب ، حيث تسمح بالحركة فى اتجاه واحد فقط فى حين تتحرك المفاصل الحقية للأكتاف والأرداف فى اتجاهات مختلفة · وتغطى نهايات العظام بغضروف أو غرضوف ، الذى يكون وسادة صلبة ويمنع عظمتين من اصطدام احداهما بالأخرى ·

الجمجمة :

تتكون الجمجمة من اثنتين وعشرين عظمة · ثمان من هذه العظام هى عظام جمجمة مسطحه ، والتى تقوم بحماية المخ ، وتتماسك أجزائها ببعضها البعض بواسطة مفاصل غير متحركة تسمى بالمفاصل الجمجمية · وتشكل الـ ١٤ عظمة الباقية العظام الوجهية · ويتمد العمود الفقرى من تحت الرأس وحتى منتصف الجمجمة بحيث يساعد على اتزان الرأس فوقه ·

وهناك عظمة جمجمية واحدة متحركة ، وهى عظمة الفك السفلى · وتوجد وصلة مفصلية خاصة تسمح لها بالحركة لأعلى ولأسفل ، ومن جانب لآخر ، بحيث يمكننا أن نمضغ الطعام · وتعتبر عظمة الفك السفلى من أكبر الكتل العظمية فى الجمجمة ·

العمود الفقرى :

يتكون العمود الفقرى من عـدد كبير من العظـام الصغيرة تسمى بالفقرات • وتسـمى السـبع فقـرات العلوية بالفقرات العنقية ، وتسمى الاثنى عشرة فقرة التالية لها بالفقرات الجذعية ، ويتصل بهذه الفقرات الضلوع • وتسمى الخمس فقرات السـفلى بالفقرات القطنية ، والتى تتوافق مع بعضها بحيث يمكنها الحركة بسهولة • وتوجد آسـفل هـذه الفقـرات ، الفقرات العجزية المندمجة وعددها خمس ، والفقرات العصصية وعددها أربع فقرات • وتوجد بين الفقرات وبعضها وسادات مشابهة للوسادات الموجودة بين وصلات الذراع • وعندما تنزاح هـذه الوسادات عن موضـعها ، يقال للشخص أنه أصيب بانزلاق غضروفى •

والعمود الفقرى قابل للانثناء بشكل مشابه لحامل مصباح المكتب (الأباجورة) ، والذى يمكنه أن يتخـذ العديد من الأوضاع المختلفة •

والوصلات المفصلية للجسم ، كتلك التى توجـد فى الأصابع والكوع والركبة ، لا يمكنها أن تتحرك الا للأمام والخلف فقط • ومثـل الأجـزاء المتحركة فى

الماكينة ، تحتاج هذه الوصلات الى تشحيم ، وينتج الجسم زيته الخاص ، الذى يسمى بالسائل الزليلى ، من غشاء خاص حول كل مفصل ٠

القفص الصدرى :

يحتوى القفص الصدرى لأى منا على اثنى عشر زوج من الضلوع ، والتى صممتها الطبيعة ليكون لها القوة والحركة ـ القوة من أجل حماية أعضاء الجسم الحيوية ، والحركة لتسمح للرئتين بالتمدد والتقلص عند التنفس ٠ ويربط غضروف مرن عشرة من هذه الضلوع بعظمة الثدى وببعضها البعض ، وهناك ضلعان باقيان سائبان ، ويسميا أحيانا بالأضلاع العائمة ٠

حوض الأنثى وحوض الذكر :

تحمى عظام الحوض الأعضاء الرقيقة للجسم ، وتحمل وزن الجسم عندما نجلس ٠ وتتصل ساقينا بالجذع عن طريق الحزام الحوضى ، الذى يتكون من عظمتى الورك على الجانبين ، وجزء من العمود الفقرى من الخلف ٠ وتصل أكثر العضلات قوة السيقان بمفاصل ألفخذ ٠ وعندما ينحنى الجسم للأمام ، يأتى دور

العضلات الموجودة فى مقدمة ومؤخـرة السـيقان فى الحفاظ على توازن الجسم ٠

والسر الـكامن وراء قدرة الجسـم عـلى الوقوف منتصـبا ، هـو أنه يحتفظ بمركز ثقله داخـل خط القاعدة الذى توجده قدماه ٠ وتظهر أهمية هذا الاتزان عندما يحمل الشخص وزنا ٠ ولا يستخدم هذا الاتزان عنـدما يعـدو الشـخص أو يقفز ، لأن الاتزان يأثر بالحركة ٠

ويعتبر مفصل الفخذ مفصـل حقى حقيقى ، من خلال النهاية المستديرة لعظمة الفخذ المتوافقة فى تجويف داخل الحزام الحوضى ٠ ويسمح هذا المفصل بالحركة فى عدة اتجاهات ٠

والاختلاف الأساسى بين الهيكل العظمى الأنثـوى والذكرى ، هو أن عظام حوض الأنثى أوسـع وعظام الترقوة أقصر وأرفع وأقل انحناء ٠

ويعتبر العصعص آخر من تبقى من ذيلنا ٠ ويتكون من أربع فقرات بدائية مندمجة مع بعضها وتنتهى الى نهاية مستدقة ٠

وسواء آكنت ترفع ثقلا ضخما أم ترقص فى ناد ليلى أم تلعب كرة القدم أم تؤدى حركات بهلوانية ، أم تصافح بيدك ام تلوح مودعا ، فأنت فى جميع هذه الأحوال تفرض مطالب على الهيكل العظمى من القوة والمرونة بحيث يمكنه القيام بعدد كبير من الحركات ، وتظل عظامه تنمو الى أوائل العشرينات من أعمارنا · ويعتمد مقدار النمو على عوامل وراثية بالاضافة الى الاجهادات المفروضة على العضام العديدة ·

ويعتبر الهيكل العظمى كيان الجسم ، وبدونه لن يوجد شىء يجعل الجسم منتصبا · وبدون تركيب العظام والعضلات التى تعمل معها ، فلم نكن نستطيع التحرك أيضا ·

ويوجد بالجسم ٢٠٦ عظمة مختلفة الحجم ، وبالاضافة الى أنها تحملنا ، فان بعض من هذه العظام لها دور مهم فى حماية الأعضاء الحيوية من الأذى ·

ويتكون الهيكل العظمى من عدد متنوع من العظام، وكل منها مصمم لكى يقوم بوظائفه المستقلة بالكفاءة التى استطاعت الطبيعة أن تصممه · وتعتبر العظام الطويلة للأطراف أنبوبية ،، بحيث تجمع ما بين الخفة

وأقصى متانة ممكنة • فاذا كانت تلك العظام مصمتة ، لكانت ثقيلة جدا ، لدرجة أننا كنا سنشعر بالتعب فعلا من خلال مجهود حركتها !

وتعمـــل هـــذه العظام الطـــويلة للأطراف أيضا كروافع ، وتمكننا من خلال مفاصلها من أن نثنى أذرعنا وسيقاننا • وتتماسك العظام مع بعضـــها من خـــلال روابط قوية من الأنسجة الضامة أو الأربطة ، وتساعد هذه الروابط والأنسجة العظام على جعلها فى مواضعها •

وتزودنا العظام القصيرة فى الجسم ، هى الموجودة عـــلى ســـبيل المثال فى الرسغ والقدم بقـــوة عظيمة ، وتخيل الوزن التى تحمله ، عندما يقف لاعب الأكروبات على يديه ، أو عندما يحمل شخص وزنا ضخما !

ويعتبر العمود الفقرى ، هو عصام تركيب عظام الجسم • فمن ناحية ، يوفر الدعم للجمجمة ، بينما من ناحية آخرى يسمح لوزن الجسم بأن يتوزع على الحوض •

ويتكون العمود الفقرى من ثلاثة وثلاثين فقرة ـــ حلقات عظمية منفصلة عن بعضها بواسطة أقراص من

الغضروف تسمى غرضوف • وتحمـل السـبع فقرات العليا الجمجمة ، وتسمح لنا بأن نهز رأسنا •

وتحمل اثنى عشرة فقرة ظهرية الأضلاع ، بينما تعتبر الفقرات الأخرى الموجودة بأسفل قليلة الحركة • وعلى سبيل المثال ، فالفقرات العجزية الخمس المتصلة بالحوض مندمجة ببعضها •

وبخلاف عمل العمود الفقرى كمرسـاة انشـائية للجسم ، فانه يقوم أيضا باحتواء الحبل الشوكى ، الذى يعتبر الكتلة المركزية للأعصـاب التى تصـل الى المخ ، والذى يجرى من خلال قناة مجوفة بين الفقرات •

... جذب رجل البوليس الباب نحوه بقوة ، واندفع داخل الغرفة . وبهت من المنظر الذى رآه أمامه. لقد كاد ألا يصدق ما تراه عيناه !

... يستخدم هذا القول فى أحايين كثيرة ، ولا يقتصر وروده فى الروايات المثيرة ــ وغالبا ما يوحى بأن المشهد غير متوقع تماما ، لدرجة أن المشـــاهد يشك فيما اذا كانت عيناه تخدعه أم لا ، ولــكن هـــل تثق دائما فى عينيك ، أو أنهـــا تخـــدعك أحيانا ؟

... عندما تنظر العين الى أسفل نحو الماء ، فلا تجـــد أية مشـــكلة فى رؤية أى شىء ، كالســـمك . والمشكلة تأتى من أن السمك لا يوجد فى المـــكان الذى تشاهده العين !

• • • وقد يحدث هذا لأن شـعاع الضـوء الذى ينتقل بصورة ماثلة من وسط لآخر (وفى مثالنا هذا ، الوسطان هما الهواء والماء) ينحنى أو ينكسر عند السطح الفاصل بين الوسطين .

• • • يرى المسافرون المتعبون في الصحراء ، أحيـانا واحة ، بينما لا توجد فى واقع الأمر هذه الواحة . فهذا هو السراب ، ذلك الخداع البصرى ، الذى تسببه الأحوال الجوية .

ان لم يكن لنا عيون نرى بها ، لكان سيبدو عالمنا مكان محدود للغاية · يمكننا أن نلمس ونتذوق ونشم الأشياء القريبة منا فقط ، ولكننا يمكن أن نرى ، وبذلك لا نكتشف الأشياء القريبة منا فقط بل الأشياء التى غالبا ما تكون بعيدة عنا أيضا ·

ولما كانت معظم عيون الناس تعمل بطريقة سهلة وآلية ، فنادرا ما يفكر فيها أحد · فاذا توقفت لحظة تتأمل طريقة عمل عينيك ، فسوف تواجه بواحدة من معجزات الطبيعة ·

ان عيوننا تتحرك دائما هنا وهناك بطريقة سريعة جدا ، ونادرا ما تثبت لأكثر من ١/١٠ الثانية · ان جفوننا ترمش حوالى ٢٠ مرة فى الدقيقة ، لتزيل عن سطح العين الغبار والأوساخ ، وتغلق بسرعة لحماية العين ، اذا ما أقبل شىء نحو العين ·

ويستطيع البصر أن ينتقل من شيء لآخر في ١/٥٠ من الثانية • ونستطيع أن نرى ونتعرف على صورة تومض على حائل في غضون ١/١٥ من الثانية . مثل بريق لامع من الضوء يدوم لأقل من ١٥/١٠٠٠ من الثانية •

ونستطيع أن نكتشف في الظلام وهج ضوء شاحب جدا ، يكون أقل من ١/١٠٠٠ من بريق وهج شمعة ، ولكننا نستطيع أيضا أن نرى ضوء أكثر لمعانا من بليون شمعة •

من النجوم الى حبات الرمل :

يمكننا أن نرى حبيبات الرمال الدقيقة ، أو ذرات الغبار ، اذا كانت لا تبعد عنا أكثر من بضع سنتيمترات قليلة ، ومع ذلك يمكننا أن نرى أيضا النجوم ، التى يصل بعد أقربها بالنسبة لنا ٢و٤ سنة ضوئية • (السنة الضوئية ، هي مقياس يستخدم للمسافات الفلكية ، ويساوى المسافة التى يقطعها الضوء في سنة ، وهي المكافىء تقريبا لـ ٤٠ مليون مليون كيلومتر) • ويعتبر الضوء عاملا ضروريا للرؤية • فنحن لا نرى من خلال الاظلام التام ، حيث لا يمكن لأعيننا أن تعمل •

ومـــع ذلك ، فانه قلما يوجد اظــلام تام ، حيث يخلق الضوء بطريقة صناعية ، ويتغلب الضوء الذى يصنعه الانسان على الاظلام الطبيعى ، الذى يصلنا مع غروب الشمس ٠

ولكن كيف تعمل هذه العيون العجيبة ؟

تأخذ العين بشكل يشابه تقريبا شكل الكرة ، لكننا عندما ننظر الى عين شخص ما ، فاننا لا نرى الا جزءا منها ٠ وتوجد فى وسط هذه الكرة حلقة ملونة تسمى القزحية ، ويوجد فى مركزها انســـان العين ــ وهى الفتحة التى يمر من خلالها الضوء ، بصورة مشابهة للثقب الذى يمر منه الضوء الى الكاميرا ٠ وفى الواقع ، توجد بالعين اجزاء عــديدة لها ما يشـــابهها فى كاميرا التصوير ، فى حين تعتبر العين أكثر تعقيدا ومتعددة الاستخدام ٠

فالعين محاطة بالكامل بغشـــاء قوى ذو بروز من الأمام ، يسمى بالقرنية ٠ وتعمل القرنية مثـــل نافذة تسمح لأشعة الضوء بالمرور خلال انسان العين ٠

وتتصل القزحية بعضلة ، ولذا يمكنها أن تتمدد وان تتقلص ، لكى تغير حجم انسان العين ، تبعا لشدة الضوء

المسلط عليه • وفى الضـــوء المعتم ، تتقلص العضلة ، بحيث تجعل انسان واسعة أو ممتدة ، وتتمدد العضلة فى خلال الضوء الساطع ، لتجعل انسان العين صغير • وتعمل فتحة الرق الموجودة بالكاميرا بنفس الطريقة •

وتوجد خلف القزحيـــة وانســـان العين عدســـة بللورية ، والتى تجعل أشعة الضوء تتجمـــع عـــلى حائل حساس للضوء ، يوجد خلف مقلة العين ، ويسمى شبكية العين • ويوجد بين شبكية العين وغشاء العين الصلب ، طبقة تحتوى على أوعية دموية تسمى المشيمية • ويمكن أن يتغير شكل العدسة ما بين الشكل المسطح والدائرى عن طريق ارخاء الأربطة المعلقة ، بحيث تتركز الصورة على الشبكية بوضوح • ومع ذلك ، فبما أن العدســـة محدبة أساسا ، فان الصورة المتكونة على الشبكية تكون مقلوبة •

مثـــل فيلم :

والشبكية التى تعمل بصورة مشابهة لفيلم مؤجود داخل كاميرا ، تتكون من العديد من خلايا عصبية ذات طبيعة خاصة جدا • وتتكون هذه الخـــلايا من نـــوعين ، تسمى احداهما بالخلايا العضوية وتسمى الأخرى بالخلايا

الخروطية (وسميت بذلك بسبب أشكالها) · ويستجيب كلاهما لتحفيز الضوء ، ويمكنهما تحويل طاقة الضـــوء الى نبضات عصبية · وتستطيع الخلايا العضوية أن تميز بين الاسود والأبيض ودرجات الرمادى ، وتوجد حـــول المحيط الخارجى للشبكية · وتستطيع الخلايا العضوية تميز الأشكال · وتوجد الخلايا المخروطية بكثرة فى وسط الشبكية ، وتستجيب للضوء الساطع والملون · وتتأثر كل واحدة منها بواحد فقط من الألوان الاولية الثلاثة ـ الأحمر أو الأخضر أو الأزرق ـ ولكن عنـــد الاستجابة لنسب عديدة ، فانه يمكن رصد كل الألوان الأخرى وظلال الألوان ·

وعلى الرغم من أن العصى والمخاريط صغيرة جدا فى صورتها الفردية ، فكل منها له اتصال بليفة عصبية ، وعند احدى النقاط الموجودة على الشبكية ، تتصل هذه الألياف مع بعضها فى كتلة تكون العصب البصرى، الذى يقوم بنقل النبضات الى المخ · ولا توجد عند هذه النقطة خلايا حساسة للضوء ، وعلى ذلك لا يمكن أن تتكون صور عليها ، ومن ثم فقـــد ســـميت هـــذه النقطة بالنقطـــة العمياء ·

يستقبل المركز البصرى الموجود فى مؤخرة المخ ، ملايين النبضات كل دقيقة عن طريق العصب البصرى • وهو يبـدو كما لو كان سـويتش تليفون داخلى مزدحم بالعمل ، حيث يستقبل الرسـائل ويرتبهـا لتعطينـا الاحساس بالبصر • وفى هذا المركز ، تقلب الصـورة الموجودة على الشبكية لتظهر بالوضع الصحيح •

ولا يمكن لسوى المخ فقط أن يفسر الأشـياء التى تراها أعيننا ، وبذلك يدلنا على هـذه الأشياء • وقد تعمل عيوننا بصورة طبيعية تماما ، لكنـه فى حالة ما يصاب العصب البصرى المؤدى الى المخ بأى تلف ، فلن نستطيع أن نرى شيئا •

ان عيناكم هى نوافذكم المطلة على العالم وهى التى لا غنى عنها ولا يمكن استبدالها • فاهتموا بعيونكم •

لماذا يحتاج بعض الناس الى نظارات ؟

تساعد عدسة العين على تركيز أشعة الضوء بصورة حادة على الشبكية • وتحمل العضـلات الهدبية هـذه العدسة بصورة مسطحة، ويكفى ذلك للتركيز علىالأشياء البعيدة • واذا كان الشىء على مسافة قريبة من العين ، فان العدسة يزداد سمكها عن طريق تقلص العضـلات

الهديبة ، لكى تحنى أشعة العدسة يزداد سمكها عن طريق تقلص العضلات الهديبة ، لكى تحنى أشعة الضوء بصورة أكثر حدة • ومع ذلك تتغير أشكال العيون • فاذا كانت مقلة العين قصيرة جدا . يجب أن تنضبط العدسة حتى بالنسبة للمسافات البعيدة ، لكن هذه الأجسام تكون واضحة تماما دون الحاجة الى نظارة للعين • وترتكز الأشعة القادمة من الأجسام البعيدة حينئذ خلف الشبكية ، ويصبح البصر مزغللا• ويكون للعين طول ابصار ويجرى تصحيحه باستخدام نظارات ذات عدسات محدبة • واذا كانت مقلة العين طويلة جدا ، فيمكن أن تركز العدسة على الأجسام القريبة وليس الأجسام البعيدة ـ قصر النظر ـ وتتجمع أشعة الضوء أمام الشبكية • وتحتاج العين فى هذه الحالة الى نظارة ذات عدسة مقعرة ، ليجعل أشعة الضوء تتجمع على سطح الشبكية •

يستطيع الوجه البشرى أن يقوم بعدد من التعبيرات المختلفة أكثر من تعبيرات وجه أى فرد آخر فى المملكة الحيوانية ٠ فالغضب والاحباط والحزن والسعادة ، لا تعتبر سوى تعبير عن القليل من العواطف التى ترتسم على وجوهنا ، ويتم التحكم فيها بواسطة بعض عضلاتنا الصغرى ٠

تعتبر العضلة من أكثر الأنسجة وفرة فى الجسم البشرى ٠ فيوجد بالجسم أكثر من ٥٠٠ عضلة ، تشكل حوالى ٢/٥ وزن الجسم ــ وهى العضلات التى تحرك ساقينا وذراعينا وتضخ الدم فى جسدنا ، وتحرك الطعام فى الجهاز الهضمى وتمكنا من الابتسام أو التجهم ٠ وتختلف العضلات فى أحجامها ، بدءا من عضلة الفخذ التى تعتبر من أكبر عضلات الجسم ، اذ يبلغ طولها حوالى ٦٠ سم ، وتساعدنا على المشى والجرى

والقفز . الي عضلة صغيرة جدا في وسط الأذن ، لا يزيد طولها عن ثلاث مليمترات ·

تتكون جميع العضلات من آلاف من الوحدات الرفيعة الطويلة . تسمى الألياف العضلية · وتغلف مجموعات الألياف في شكل حزم بواسطة نسيج ضام رفيع ، وتزود بها الأوعية الدموية والأعصاب · وعندما تصل النبضات العصبية الى الألياف ، فانها تتقلص بصورة قوية يصبح اقصر طولا وأكثر سمكا · وفي الوقت الذي لا تصل فيه نبضات الى العضلة ، فانها ترتخي ، ولكن ليس بصورة كاملة · فتظل العضلات في حالة من التوتر أو النشاط الخفيف ، وتساعد على جعل الجسم يعمل متناغما بصورة طبيعية ·

ولا تستطيع العضلات الا أن تعمل بطريقة واحدة فهي تتقلص تعطي قوة جاذبة ، وعادة ما تعمل العضلات في صورة أزواج ، تسحب احداهما الأخرى ، وتجذب الأخرى في الاتجاه المقابل · وفي مثل هذا التزاوج العضلي ، تكون احدى العضلات أقوى من العضلة الأخرى · وعلى سبيل المثال ، فالعضلة ذات الرأسين التي تثني الذراع تعتبر أقوى من ثلاثية الرؤوس التي تقويها ·

وهناك أنواع ثلاث من العضلات : العضلات المخططة والعضلات المخططة خطوط متبادلة فاتحة وداكنة ، والتي تشارك في تقلص العضلة • وتعرف العضلات المخططة أيضا بانها عضلات هيكلية ارادية ، لأن تحريك كل هذه العضلات تقريبا يتم عن طريق ارادتنا الواعية . وتتصل هذه العضلات بالهيكل العظمى وتؤدى الى تحريك العظام • ويرتبط العديد من العضلات الارادية بالعظام بواسطة أحبال متينة من النسيج ، تسمى أوتار ، فى حين أن العضلات الأخرى (كالعضلات الموجودة فى الوجه) تتصل مباشرة بالعظام أو بالبشرة •

هناك أنواع مختلفة من العضلات . التى تعطينا عدد كبير من الحركات العضلية • وتتكون العضلات البسيطة مثل العضلة ذات الرأسين الموجودة فى الذراع ، من ألياف مستقيمة متوازية ، وتحدث العضلات المثلثية مثل العضلة الذاتية فى الكتف حركة أكثر قوة لكنها محدودة • والعضلات المدارية ، كتلك العضلات الموجودة حول العين والفم ، ترتيب دائرى لضبط وتنظيم قطر العضلة •



بداية شعرة • خلايا البشرة ـ التى تكون البشرة ـ تنمو نحو الداخل لكى تنتج بصيلة الشعرة • وينمو عند قاعدة البصيلة ، انتفاخا صغيرا ـ الحملة • وتلك هى البذرة التى تنمو منها الشعرة •

ويسمى الشعر النامى داخل ثقوب تسمى بالبصيلات • وتنمو الشعرة من انتفاخ صغير جدا (١). والذى عندما تنمو الشعرة بصورة نشطة ، يجرى امدادها بالدم والغذاء • ولا ينمو الشعر فى وضع رأسى ، ولكن بصورة مائلة • وتستطيع العضلة الناصبة (٢) للشعر أن تجذب بصلة الشعر ـ وعليه ينتصب الشعر ، وتجعله يقف على طرفه • واذا فعل حيوان هذا ، فسوف تجعل من طبقته أكثر سمكا وأدفأ • وتقلص العضلات الناصبة يغضن البشرة أيضا ، والذى يفسر السبب فى اصابتك بالقشعريرة عندما يكون الجو بارد ـ فعندما تحاول أن تكثف هذه الطبقة الأولية من

الشعر ، تجد أن ليس لديك شيء منها · هـذه الغـدد الشحمية (٣) تنتج الزيت الذى يجعل الشعر سليما ·

يقولون أن البحث عن الشعر فى بطن يدك ، هـو علامة عن الجنون ــ والذى لا يعتبر شيء مثيرا للدهشة . لأن الشعر لا ينمو هناك · لكنك اذا بحثت عن الشعر فى أى مكان آخر (ماعدا أخمصى قدميك) فستجده · الا أن الشيء المثير للدهشة حقا ، هو أن معظم هذه الآلاف من الشعيرات ، لا يبدو أن لها أية قيمة غير الزينة والجاذبية الجنسية ·

ومن المحتمل أن شعر الانســان ــ فيما عدا شــعر الرأس ، الذى يقى الانسان من حرارة الشمس ــ هــو أثر باق من أسلاف الانسان ، الذين كان لديهم شــعر أكثر غزارة من شــعرنا نحن الآن · ومن المحتمــل أن شــعرهم الذى كان يشــبه فراء معظم الثـدييات ، كان يساعدهم على أن تظل أجسامهم دافئة ــ وباردة ، حيث يعمل الشعر كطبقة عازلة ، تمنع الحرارة من الخــارج وتحافظ على حرارة الجسم الداخلية ·

ويبــدأ كل الشــعر فى صورة نمو تام دقيق نحــو الداخل ، يسمى ببصيلة الشعر ، من الطبقة الســطحية

للبشرة ، وفى باطن هذه البصيلة يوجـد انتفاخ دقيق يسمى حلمة ، والتى تنمو منها الشعرة ٠

وتتكون الشعرة من طبقتان أو أحيانا ثلاث طبقات من الخلايا ٠ وتعتبر الخلايا الخارجية صلبة ومتداخلة مع بعضها ٠ وعلى الرغم من أن قاع البصيلة يعتبر دائما حيا ، أثناء نمو الشعرة ، فان الخلايا القديمة القريبـة من سطح البشرة تموت قبل أن تبرز الشعرة فوق سطح البشرة ــ والتى لولا ذلك أيضا لما شعرت بالألم عنـــد حلاقة شعرك !

ينمو الشعر بمعدل ١/٣ مم كل يوم . ولكن بخلاف الشعر الموجود على رأسك ، فلا يستمر باقى الشعر فى النمو بهذا المعدل ٠ فمعظم الشعر يظل ينمو لفترة ما ثم يتوقف عن النمو ، وينتج عن ذلك معظم الشعر القصير الموجود على جسمك ٠ بعد ذلك تظل البصيلة لمدة تتراوح من ستة أشهر الى عدة سنوات ، الى أن تتكون حلمة جديدة فى قاعدة البصيلة ٠ وعندما تنمـــو هـــذه البصيلات ، فانها تفقد الشعر القديم ، الذى يأخذ فى التساقط ٠

والشعر الموجود على رأســك ، الذى يســـتمر فى النمو ، سيظل ينمو حتى يصل طوله ٥٥ ــ ٧٠ ســـم

تقريبا قبل أن يبــدأ فى التســاقط ٠٠ وبمعنى آخــر ، فعندما تبدأ برأس أصلع ، فسوف تحتــاج من ست الى سبع سنوات حتى ينمو فوق رأسك شعر بطول كاف ٠

وتتراوح مقدار الشــعر النامى عــلى جسم شخص تراوحا كبيرا ٠ فالأطفال يكونون أحيانا مشعرون جدا، حيث ينموالشعر فى وجوههم كما ينمو على فروةالرأس٠ الا آنه عندما يتقدم بهم العمر ، فان هذا الشعر يأخــذ فى التساقط ، بحيث لا يبقى من شعر الأطفال الا الشعر الطويل قليلا على فروة رأسهم وعلى حواجبهم ورموشهم٠

الا آنه فى سن البلوغ ، يتغير كل هــذا ٠ فينمــو سعر فى كل من الأولاد والبنــات فى منطقــة الأبط وأعلى الفخذ ، ينمو شعر الذقن والشارب والصدر لدى الآولاد ٠ (بالرغم من أن فروة رأسهم قد تصير صلعاء بعد سنوات من ذلك) ٠ وينتج الهــرمونات الجنســية (مواد كيميائية) كل هذا الشعر فى الجسم ٠

ولكن برغم ذلك ، فشعر الناس آقل كثافة عن مثيله فى معظم الثدييات ــ فيما عــدا الحيتــــان والأفيال وجاموس البحر ووحيدو القرن ٠ قد يرجــع الســبب الرئيسى فى هذا ، ان الانسان قد طور طريقــة معقدة

تجعله باردا ـ من خـلال افراز العرق • وتخيـل ذلك الفراء الرطب المفزع ، الذى قد ينتج اذا كان شـعرك من الفراء وتفرز عرقا ! والذى يعنى أنه ان لم تكن تعيش فى وسط أفريقيا ، حيث نشأ الانسان هنـاك ، فكان يستلزم عليك أن ترتدى الملابس الثقيلة حتى يظل جسمك دافئا •

يعتبر الشعر صفة مميزة للأجناس المختلفـة فى العالم ، وتتحدده الجينات التى يرثها الانسـان منـذ الولادة • ويعتبر الشعر المسـتقيم مسـتدير المقطـع ، والشعر المتموج بيضاوى المقطع والشعر الزنجى الملتف بشكل كثيف ، يكـون مقطعه فى الغـالب مسـتقيما • وتتحدد الوراثة أيضـا لون الشعر • ويأتى اللون من صبغ داكنة تسمى ميلانين ، توجد فى خلايا الشـعر • وعندما تتوقف الخلايا عن انتاج الصبغ ، يتحول لـون الشعر الى اللون الرمادى • فى حين أن ذلك لا يحـدث الا عندما يتساقط الشعر القديم ويأتى بدلا منه الشعر الجديد ، ولا يغير الشعر لونه بعد أن ينمو • وعلى ذلك فبرغم قلقك ، فلا يمـكن أن يتحـول لون شـعرك الى الرمادى بين عشية وضحاها •

كيف يدور الدم داخل أجسامنا ؟

يعتبر القلب عضو عضلى أجوف مخروطى الشكل ٠ ويزن قلب الشخص البالغ ٣٨٤ جراما تقريبا ، وهو يعتبر فى حقيقته مضخة مزدوجة ٠ تحصل احدى جانبى هذه المضحة على الدم من الأوردة وتعيد ضخه مرة أخرى الى الرئتين ٠ ويستقبل الجانب الآخر من المضخة الدم من الرئتين ، ويضخه الى مختلف أجزاء الجسم عن طريق الشرايين ٠

يضخ الجزء الأيسر من القلب الدم الى الجسم ، أما الجانب الأيمن فيضخه الى الرئتين ٠ ويوجد فى كل جانب غرفتان ، الأذين لاستقبال الدم ، والبطين ، الذى يضخ الدم الى نسيج الجسم أو الى الرئتين ٠

ويسمى الانقباض المنتظم للقلب بنبضة (دقة) القلب ٠ وعضلة القلب متخصصة ، اذ عليها أن تنقبض وترتخى بسرعة ٠ وتصدر اشارة الانقباض من ضابطة النبض ، التى تعتبر مجموعة متخصصة من الخلايا فى

الاذين الأيمن . وتمر الاشارة كالموجه عبر عضلة القلب ، ويحملها نسيج موصل خاص .

ومثل معظم المضخات يحتوى القلب على صمامات تجعل الدم يسير فى اتجاه واحد . ويسمى الجزء الأيسر بالصمام المثلث الشرف ، والذى يتكون من ثلاثة شرائح ليفية . وفى الجانب الأيسر الصمام التاجى او الصمام ذو الشرفتين ، الذى يتكون من شريحتين ليفيتين .

وفى واقع الأمر ، يتنفس الجسم بطريقتين . فهناك تنفس خارجي أو تنفس هواء نقى ، والذى هو عبارة عن تبادل الأكسجين وثانى أكسيد الكربون بين الجسم والبيئة الخارجية ، وهناك تنفس داخلى ، والذى يختص بمعالجة هذه الغازات داخل الجسم .

ووظيفة الرئتان هى السماح بدخول الأوكسجين الى الدم وأستخلاص ثانى أكسيد الكربون ، حتى لا تتسمم خلايا الجسم .

وينساب الدم الى الرئتين عن طريق الشريان الرئوى ، ويتفرع الى أوعية دموية دقيقة رقيقة الجدران أو شعيرات ، والتى تكون ملامسة للاسناخ الرئوية أو الأكياس الهوائية ، «وهى الأسطح التنفسية» للرئتين .

وعلى ذلك ، وكيف يخرج ثانى أكسيد الكربون ؟ وتكمن الاجابة فى ضغط الغازات الموجودة داخل الرئتين وفى الدم · تنتقل الغازات دائما من منطقة ذات ضغط مرتفع الى منطقة ذات ضغط منخفض · وضغط الأكسجين الموجود فى الرئتين يكون مرتفعا ، كما أن ضغط ثانى أكسيد الكربون يكون منخفضا عن ضغط الأكسجين وثانى أكسيد الكربون الموجودان بالدم · فعندما تتنفس ، تمتلىء الرئتين بالغازات من الجو · والتى هى عبارة عن الأكسجين وثانى أكسيد الكربون والنتروجين وبخار الماء ·

وصممت أنسجة الرئتين بحيث تضمن تبادل الغاز بصورة فعالة · ويمتص الأكسجين ويتم التخلص من ثانى أكسيد الكربون من الدم فى نفس الوقت · ويخرج ثانى أكسيد الكربون مع الغازات الأخرى فى عملية الزفير ·

توفير الدم من أجل نشاط الجسم :

يتوزع الدم الى عضلات الجسم عن طريق **الأورطى**، الذى يعتبر وعاء الدم الرئيسى للجسم ، والأورطى عبارة عن شريان يبلغ طوله ٤٥ سم تقريبا ، وتشبه سماكة جدرانه الداخلية سماكة خرطوم الحديقة ·

ويتفرع من هذا الشريان عدد كبير من القروع ، والتى تنقسم الى شرايين أصغر فأصغر ٠

وتحتاج العضلات الى طاقة لكى تعمل ، وتحتاج الى الأكسجين لتحويل الوفود الذى تحصل عليه من الغذاء الذى تأكله الى طاقة ٠ ويصل كل من الأكسجين والوقود الى العضلات عن طريق الدم ٠

نظام التنظيف الداخلى للجسم :

تعتبر الكلى بالاضافة الى الجهاز التنفسى والبشرة من أجهزة الاخراج للجسم ٠ ويصل الدم اليها عن طريق الشرايين الكلوية والتى تتفرع من الأورطى ٠

ووظيفة الكلى هى ترشيح وافراز فضلات الجسم من الدم ٠ تتطلب الكلى مورد دائم من الدم لتركيب خليتهما الخاصة للقيام بهذه المهمة ٠ وتحافظان أيضا على جعل السوائل فى أجسامنا ثابتة نسبيا ٠

ويعتبر الكبد « مصنعا » للدم ، ذو الوظائف العديدة الحيوية ٠ ومن بين هذه الوظائف ، تنظيم خلايا الدم الحمراء وتحويل المواد الغذائية الى مواد مناسبة للتخزين ، أو الى نفايات والتى قد تفرز فيما بعد عن طريق الكلى ٠

وينتج عن فشل احدى الكليتين أو الكبـد الوفاة ، على الرغم من أن فشل احدى الكليتين يمكن الاستعاضة عنه بماكينة توصل الى المريض عبر أنابيب بحيث يمكن من خلالها تنقية الدم من الشوائب · ويمكن أن تكون عمليات زرع الكلى ناجحة مائة بالمائة فى العـديد من الحـالات ، عـلى الرغم من حاجة المرضى للانتظار حتى يتوفر الواهب المناسب · والكبد له قدرات هائلة عـلى الشفاء ، ويمكن لخلايا الكبد التالفة أن تتجدد فى غالب الأحوال ·

توصيل الدم الى المخ :

لكى يقوم الجهاز الدورى بتوصيل الدم الى المخ ، فانه يعمل ضد الجاذبية · فاذا وقفنا فجـأة من وضـع رقود ، فان الدم الواصل الى المخ ينقص لفترة لحظيـة ونصاب ببعض الدوار ·

ومع ذلك ، فهناك مركز خاص فى المخ ، وهو مركز تحريك الأوعية ، يصحح فى الحال كل شىء الى وضعه الصحيح ، من خلال انقباض الأوعية الدموية الموجودة فى البطن ، بحيث يتحول مزيد من الدم الى المخ ·

واذا انقطع وصول الدم الى المخ ، فسنفقد الوعى فى الحال • فالمخ يحتاج الى الدم لكى يعمل • وتحتاج خلاياه الى بعض الأملاح التى يجلبها الدم معه ، ويجب آن تحصل الألياف العصبية على مورد وافر من الأكسجين •

وعندما تحصل على القليل جدا من أحدهما أو الكثير جدا من الآخر نشعر بالتعب • ويوفر النوم للجهاز العصبى الراحة ، ويمكن الأشياء الناجمة عن الارهاق من أن تنقى وتزال بواسطة الدم •

ويحافظ الدم الوارد الى المخ أيضا على التوازن الكيميائى لسائل خاص فى المخ ، والذى يسمى بالسائل المخى الشوكى ، الذى يقوم بغسل أنسجة المخ الرقيقة •

كيف يقاوم الدم المرض ؟

ولماذا الدم ؟ ببساطة ، لأن أجسامنا لا يمكنها أن تعمل بدونه • وسيصبح كما لو كنت تحاول أن تدير سيارتك ولا يوجد زيت للموتور ـ فسوف يحدث شلل تام للموتور •

ينقل الدم المواد الحيوية لجميع أجزاء الجسم ، وينقل أيضا الفضلات التى يتخلص منها الجسم • ويحتوى على مواد الغذاء من أجل الخلايا ، والغازات

التنفسية والمواد الكيميائية التى تحمى الجسم وتنظم كيميائيته المعقدة ·

ويكون لون الدم الموجود فى الشرايين ، الذى ينتقل من القلب أحمر ناصع بسبب احتوائه على الأكسجين · ويظهر الدم فى الأوردة بلون أحمر غامق ، وبدلا من احتوائه على الأكسجين ، فانه يحتوى على ثانى أكسيد الكربون ، والذى سيطرد فى نهاية الأمر من خلال الرئتين ·

وتصل كمية الدم الموجودة فى جسم شخص بالغ الى حوالى خمسة لترات ، ويستمر الجسم فى تصنيع خلايا الدم للحفاظ على « كميته » · وتنقسم هذه الخلايا الى كريات دم حمراء وكريات دم بيضاء · وتنتج معظم خلايا الدم الحمراء فى مخ العظم · وتعتبر كريات الدم البيضاء ـ والتى يوجد منها نحو ٥٠٠٠ ـ ١٠٠٠٠ خلية فى المليمتر المكعب ـ الجيش المدافع عن الجسم · فهى تقوم بمهاجمة البكتريا وانتاج مواد كيميائية تسمى بالأجسام المضادة والتى تقوم بالقضاء على البكتريا التى تهاجم الجسم ·

وعلى سبيل المثال ، فاذا أصبت بالحصبة ، فان بعض كريات دمك البيضاء ، تلك الكريات المسماة بالخلايا اللمفية ، ستقوم بتصنيع أجسام مضادة ، وعلى ذلك سيكون من المستبعد تماما أن تصاب بذلك المرض مرة أخرى .

ويوجد حوالى من ٤ ـ ٦ مليون كرة دموية حمراء فى المليمتر المكعب ، وتقوم هذه الكريات بنقل الأكسجين وثانى أكسيد الكربون اللذين ذكرناهما من قبل .

ويحتوى الدم أيضا على خلايا تسمى بصفائح الدم، والتى تعود أهميتها الى المساعدة على تجلط الدم . وتعتبر هذه « القدرة » على التجلط فى غاية الأهمية ، فلا يمكن لجرح أن يشفى بدونها .

ويضخ كل هذا الخليط المعقد بمتوسط معدل خمس لترات فى الدقيقة .

مجموعات الدم :

وتقوم جهات عالمية لنقل الدم ، بتلقى الدم من واهبين متطوعين ، ولكن قبل الحصول عليه من المتبرع،

يتم اجراء اختبار بسيط عليه لتحديد مجموعة و نوع الدم فى جسمه ٠

فقد حدث الاكتشاف الذى تم فيه التعـرف عـلى وجود أنواع مختلفة من الدم البشرى فى عام ١٩٠٠ ، على يد خبير فى علم الأمراض الأمريكى النمساوى المولد كارل لاندستنير ٠ فقد وجد أنه قبل أن يجرى نقل دم من شخص لشخص آخر بصورة آمنة ، كان من المهم التحقق من أن مجموعات دمائهما متوافقة مع بعضها ٠

فى كل يوم يمر بحياتك ، يضـخ قلبك الدم الى أجزاء الجسم ٠ فكل الأجـزاء الحيـوية ـ الرئتـان ، الكليتان ، والكبد والمخ ـ يجب أن تحصل على الدم من أجل استمرار حياتك ، تحمل الشرايين الدم المؤكسـد من القلب ، وتحمل الأوردة الدم غير المؤكسد الى القلب ٠

والأوردة الوحيدة التى تحمل الدم المؤكسد ، هى تلك الأوردة الموصـلة من الرئة الى القلب ٠ وتنتقـل الأملاح والفيتامينات والمواد الغذائية الأخرى أيضا الى جميع اجزاء الجسم عن طريق الدم ٠ أنه بالفعل السائل الواهب للحياة !

وتزود الأوردة بصمامات . ولما كان الدم الموجود بالأوردة ينساب نحو القلب ، فبدون تأثير الضخ الذى يصدر من القلب نفسه ، تحتاج الصمامات الى ايقاف الانسياب العكسى العرضى للدم عند التحرك ضد الجاذبية .

كيف ينتقل الدم من شريان الى وريد :

يحتوى الشريان على جدار أكبر سمكا من جدار الوريد ، حيث يحمل قدرا أكبر من الدم المتدفق بسرعة عن الدم الموجود فى الوريد . وتتصل جميع الشرايين والأوردة الصغيرة ببعضها البعض عن طريق أوعية دموية حقيقية تعرف بالشعيرات الدموية . والدم الذى يتحرك تحت ضغط من شريان ، يجبر على الدخول الى الوريد عن طريق هذه الشعيرات ، وينتقل الأكسجين والمواد الغذائية من خلال الجدران الرقيقة للشعيرات الى خلايا الجسم . وبالتالى ، تنتقل فضلات الجسم من الخلايا الى الشعيرات ومنها الى الأوردة .

ماذا سيحدث لو حدث تزاوج ما بين كنغر ونعجة؟ لغز ، سيكون النتاج حيوان سريع القفز كثير الصوف بطبيعة الحال • واذا حدث تزاوج ما بين ثعبان ونوع آخر من الحيات ؟ نعم ، لقد خمنتها ، سينتج أفعى من النوع العاصر.(أى الأفعى التى تقتل فريستها بالالتفاف حوله وعصره) •

هذه مجرد نكات بطبيعة الحال ، لكنها توضح بصورة مدهشة فهما جيدا لما يسمى بالوراثة • وتفسر الوراثة كيف تنتقل الصفات من جيل لجيل آخر •

فالأطفال الذين تنجبهم أم سوداء من اب أبيض ، تكون بشرتهم عادة بنى فاتح ، والأطفال الذين تنجبهم أم قصيرة القامة وأب طويل القامة ، هم علدة متوسطى القامة ، والأطفال الذين ينجبون من أم بدينة وأب نحيل ، تكون بنيتهم متوسطة البدانة عادة • أن ما يحدث هو أنه عندما تحمل امرأة ، فالطفل الوليد يتلقى

تعليمات من كلا الأبوين ، وتكون النتيجة عادة ـ ولكن ليس دائما ـ خليط من الاثنين ·

الجينـــــات :

تحمل الجينات معلومات ، التى توجد داخل خيوط دقيقة ملفــوفة تسمى بالــكرموزومات ، والتى تعتبر الوحدات الأساسية للوراثة · وتحتوى هذه الخيوط على جزىء من نوع خاص جــدا ، يسمى بالحمض النــووى الريبى المنقوص الأكسجين (د·ن·أ) ، والذى اذا أمكن تكبيره ، فسيظهر على هيئة ســلم ملتف حــول نفســه · وتشكل الجينات ، درجات السلم التى تحمل المعلومات الوراثية ·

وعندما يبدأ حيوان أو نبات فى النمو، تبدأ خلاياه فى الانقسام بصورة مستمرة ـ وتصبح كل خلية خليتين جديدتين · وحتى فى الشخص البالغ ، فعندما تمــوت خلاياه التالفة تســتبدل بخــلايا منقســمة مجاورة · وتحتوى كل خلية من هذه الخلايا الجديدة على مجموعة كاملة من التعليمــات الوراثيــة ، لأن الكرموســومات تتضاعف قبل أن تنقسم الخلايا · ونتيجة لذلك ، من الناحية الوراثية ، تعتبر كل الخلايا متماثلة وتحتــوى

على عدد كامل من الكروموسومات · ويصل هذا العـــدد في الخلايا البشرية الى ٤٦ كرموسوما ·

·

الا أن هناك شيء خاص يحدث ، فعنـــدما يتـــكون وليدا ، تندمج خليتان معا لتكونا خلية واحـــدة فقط · وتسمى الخلايا التى تندمج بالخلايا الجنسية · وهذه الخلايا هى الحيوان المنـــوى للأب والبويضـــه من الأم ، ويحتـــوى كل منهما عـــلى نصـــف العـــدد الطبيعى من الكروموسومات فقط · ومن الواضح ، ان لم تكن الحالة كذلك ، فعندما تندمج الخليتان ، سيكون لدى الوليـــد الناشىء ضعف عدد الكرموسومات الطبيعية · ونتيجـــة لذلك ، يتلقى الطفل ٢٣ كروموسوما من أبيـــه و ٢٣ كروموسوما من امه ـ ويكون المجموع ٤٦ كرموسوما أو ٢٣ زوجا من الكروموسومات ·

·

وحقيقة أن الكرموسومات توجد فى صورة أزواج مسألة مهمة · فكل مجمـــوعة مكونة ٢٣ كروموســـوما يتلقاها الطفل من أحـــد الأبوين ، تحتـــوى عـــلى معظم المعلومات فى نفسها ، التى تحكم كل سمات نمو الطفل وتطوره وحياته المستقبلية · وعلى ذلك فلدى الطفـــل مجموعتان مختلفتان من التعليمات ـ مجموعة من الأب

وأخرى من الأم • وتتحكم الطريقة التى تتفاعل من خلالها هاتين المجموعتين فى مظهر وشخصية الطفل الوليد •

جورج مندل :

قام مندل باجراء التجارب الأولى على تفاعل الجينات فى منتصف القرن التاسع عشر ، عندما كان يشغل وظيفة كبير الرهبان فى دير برونو فى تشيكوسلوفاكيا • وكان مندل يجرى تجاربه على نبات البازلاء ، الموجودة فى حديقة الدير •

وجد مندل أنه عندما كان يهجن نبات بازلاء خضراء مع نبات بازلاء خضراء آخر ، كان يحصل دائما على بازلاء خضراء ، وعندما كان يهجن بازلاء صفراء مع بازلاء صفراء ، كان يحصل دائما على بازلاء صفراء •

ولكنه عندما قام بتهجين بازلاء خضراء مع أخرى صفراء ، حدث شىء غريب •

فعندما هجن البازلاء خضراء اللون مع أخرى صفراء اللون ، جاء الجيل الثانى بنبات بازلاء جميع بذوره صفراء اللون ، فى حين أن الجيل الثالث الذى

نتج من تهجين نبات الجيل الثانى مع نفسه ـ احتوى على كل من نباتات ذات بذور صـفراء وأخـرى خضراء • وبصورة أوضح ، كان يحتوى النبات على ثلاث بذور صفراء اللون فى مقابل بذرة واحدة خضراء اللون • فالعامل الذى كان يسبب حدوث البذور الخضراء اللون قد أهمل فى الجيل الثانى ، لكنه ظهر مرة أخـرى فى الجيل الثالث •

ولم يكن مندل على دراية بان الجينات هى المسئولة عن هذه التأثيرات ، لكنه ادرك ان من الضرورة أن يكون هناك عاملا قد انتقل من جيل لجيل من كل من نبـاتى البازلاء خضراء اللون والبازلاء صفراء اللون • وادرك بصورة ملفتة للنظر أنه اذا كان العـامل الموجـود فى البازلاء الصفراء ، عاملا سائدا ، واذا كان نبات بازلاء يحتوى على عاملين ـ عامل من كل أب وأم ـ فالنتيجـة ستأتى كما أظهرتها تجاربه •

ففى الجيل الأول ، كانت كل من نباتات البازلاء الخضراء ونباتات البازلاء الصفراء نقية السلالة ، أى أنها تحتوى فقط على جينات للون الأصفر أو الأخضر على التوالى • وفى الجيل الثانى ، حصل النبات الوليد على جين من النبات ذو البذور صفراء اللون من النبات الأب

متلا ، وحصل على جين من النبــات ذو البــذور خضراء اللون ، من النبات الأم مثلا • ولكن لما كان جين النبات ذو البذور صفراء اللون هــو الجين السـائد على جــين النبات ذو البذور خضراء اللون ، فنتجت البذور جميعها صفراء اللون •

وفى الجيل الثـالث ، حصــلت النباتات على جين المسبب للون الأصفر ، أو جين المسبب للون الأخضر من كل من الأبوين • وعلى ذلك ، فيمكن أن تحصل النباتات اما على جين مسبب للون الأخضر ، أو جين مسبب للون الأخضر وجين مسبب للون الأخضر وجين مسبب للــون الأصفر ، أو جين مسبب للون الأخضر وآخــر مســبب للون الأخضر • ولما كان الجين المسبب للون الأصفر هو السائد على الجين المسبب للون الأخضر ، فقد نتج عنــد ذلك ، ثلاث بذور صفراء اللون وبذرة واحدة خضراء اللون •

الصـفات الوسـيطة :

فى حين آن الأطفال المولودين من أم ســوداء وأب أبيض ، ليسوا دائما أطفال سود أو أن الأطفال حينما ينجبون سيكون ثلاث أرباع عددهم سود والربع الباقى

بيض اللون • وبدلا من ذلك ، يكون للأطفال دائما لون وسيط من البنى الفاتح • ومن الواضح ، فان هناك الشيء الكثير عن الوراثة غير الجينات السائدة البسيطة التى تحدث عنها مندل •

وفى الواقع ، فقد كان مندل محظوظا بدرجة كبيرة فى اختياره لصفة ، كانت تتحدد من جين واحد فقط ، (والمكافيء الأقرب لها فى البشر ، هو لون العيون ، حيث يسود اللون البنى على اللون الأزرق) • وتتحدد معظم الصفات بواسطة العديد من الجينات ، والتى تتفاعل جميعها مع احداها الأخرى ، والتى تتأثر أيضا بالبيئة التى ينشأ فيها النبات أو الحيوان • ونتيجة أن العديد من الجينات تؤثر على صفة ما ، هى أنه يوجد نطاق كبير من الاختلاف ، يكون فيه معظم الناس فى الوسط ، وعلى ذلك ، فقليل من الناس طوال القامة جدا ، وقليل من الناس قصيرو القامة جدا ـ فى حين أن معظمهم متوسطى القامة •

أى أجزاء الجسم تتلقى الرسائل ؟

يعتبر الحبل الشوكى امتدادا للمخ أسفل الجمجمة ٠ فمنه تخرج الخطوط الرئيسية للأعصاب الى الجسم والأطراف ٠ فلكى تركل كرة قدم ، يصبح المخ مدركا للقرار الذى ستتخذه لذلك، ويبعث جزء من المخ المتحكم فى حركات العضلات برسالة فى صورة نبضة كهربية ٠ وتنتقل الرسالة بسرعة مدهشة (تصل الى مائة متر فى الثانية) على طول الجهاز العصبى الى العضلات المناسبة٠

توجد الأعصاب فى كل جزء من أجزاء جسمنا ٠ وهناك الكثير منها حتى يبدو من المستحيل حصرها ٠ وتشكل الأعصاب مع المخ والحبل الشوكى الجهاز العصبى ، الذى تسير فى طريقه الرسائل الى عضلاتنا وأعضاء الحس ، بحيث يمكننا أن نستقبل معلومات من العالم الخارجى ونعدلها عند الضرورة ٠

فى القرن الثالث قبل الميلاد ، درس العالم الأغريقى ايراسيستراتوس (الذى يعتبر أبا الفيسيولوجيا) لتلاميذه أن الأعصاب مجوفة وتحتوى على « روح مفعمة بالحيوية والنشاط » والتى تنساب خلال الأعصاب الى العضلات وتجعلها تنقبض • ولم يمضى سوى مائتى عام عندما ثبت بطلان هذه الفكرة ، عندما وجد أن الأعصاب مصمتة •

وبدأت أبحاث عملية جادة على الجهاز العصبى خلال القرن الماضى • فلم يزد على مائة عام فقط ، خلال الحرب الفرنسية البروسية ، عندما كان هناك طبيب ألمانى يدعى فرتسك يعالج رأس مجروحة لجندى • وقد قام من غير قصد بامرار تيار كهربى خلال رأس المريض ، وراعه أن رأى بعض عضلات المريض ترتعش • وفى عام ١٨٧١ ، قام فرتسك وزميله هيتزج باجراء تجارب للكشف عن السبب الذى جعل العضلات ترتعش •

وعندما استخدما حيوانات مخدرة بمادة الكلوروفوم ، وجدا أنهما اذا أمررا تيار كهربى الى جزء معين من المخ فى الجزء الأيمن من الرأس ، كانت تستثار عضلات الساق الأمامية اليسرى للحيوان ،

وعندما استخدما التيار مع الجزء الأيسر للمنـاظر من المخ ، ارتعشت الساق الأمامية اليمنى عندما انقبضت العضلات ٠

بعد ذلك قام علماء آخرون بمعالجة نفس الموضوع. وبعد سنوات منذ ذلك الحين ، ثبت بالتجربة أى المناطق بالمخ التى تتحكم فى عضلات معينة بالجسم ٠

ونحن نعـرف الآن أن المـخ لا يتحـكم فقط فى العضلات ، لكنه يستقبل ويرسل رسائل الى جميع أجزاء الجسم ٠ وتعتبر هذه الرسائل فى واقع الأمر نبضات كهربية يحملها الجهاز العصبى ليخبر المخ بما يحدث فى الجسم ويبعث بالتعليمات المناسبة لأعضاء جسمنا ٠

فهو أشبه ما يكون بجهاز تليفون ذو مركزى سنترال، أحدهما فى المخ والآخر فى الحبل الشوكى ٠ ومثل جهاز تليفون ، فهناك نوعان من الرسائل ، رسائل تمر بصورة أوتوماتيكية ـ والتى لا ندرى شىء عنها ـ والرسـائل الأخرى التى تتم عن طـريق عامل التليفـون ، والتى ترسل بدرجة ما من خلال ادراكنا ٠

ان جهازنا العصبى العـام له جـزءان . الجهـاز العصبى المركزى والجهاز العصبى الذاتى ٠ يقوم الجهاز

العصبى المركزى بالاهتمام بكل الأفعال التى تتم بشكل متعمد (مثل المشى أو الكتابة) والتى نكون مدركين لها • ومن خلال الجهاز العصبى تفكير أو فعل أو احساس • فحتى العمل البسيط ، مثل التقاط قطعة ورق، يتضمن على الفعل المتناسق للعين وأعصابها ، والعامل الموجود فى المخ الذى يرسل النبضات المطلوبة لجعل العضلات العديدة تؤدى عملها •

ومع ذلك فالكثير من الحركات التى تتم فى الجسم، تحدث دون أن نكون مدركين لها ، وهذه تتم عن طريق الجهاز العصبى الذاتى ، الذى يتعامل مع الرسائل « الأوتوماتيكية » • ومن أن يكون طبيب الأعصاب قد أجرى لك اختبار على الأعصاب ، عندما قام بتوجيه ضربة خفيفة على الوتر الرضفى للركبة • وهذه تشد عضلة الفخذ التى تحفز محطة مستقبلة لكى ترسل رسالة الى السنترال الموجود فى الحبل الشوكى ، الذى يتعامل مع المنعكس التلقائى • وفى المقابل تأتى رسالة أخرى ــ والتى لن تستطيع أن تمنعها ــ وتأمر العضلة بالانقباض • وفجأة تنخع ساقك •

وبالمثل ، يتم التنفس والهضم بصورة أوتوماتيكية ويرتبط الجهاز العصبى التلقائى بالعديد من أجهزتنا الداخلية مثل القلب والكبد ٠

الأدرينالين :

ويساعد هذا الجهاز أيضا على تهيئة واعداد أجسامنا للأعمال الاضطرارية ، محدثا تغيرات لا نسيطر عليها بارداتنا الواعية ، مثل الانعكاس اللا ارادى للركبة ٠ وتحفز الأعصاب على افراز مادة كيميائية تسمى ادرينالين ، والتى لها العديد من التأثيرات ٠ والحالة الشبيهة جدا ، هى حالة الاستعداد التام لكل الأجهزة !

تنتقل رسائل الجهاز العصبى عبر الأعصاب التى تصل من المخ والحبل الشوكى ٠ وهذه الأعصاب لها ألياف حسية لتلقى الرسائل من المستقبلات الى المخ والحبل الشوكى ، والياف آخرى توصل نبضات من المخ الى جميع أجزاء الجسم عبر الحبل الشوكى ٠

وتتطلب هذه الألياف العصبية قدرا كبيرا من الأكسجين ، ويجب أن تكون خالية من ثانية أكسيد

الكربون ، والا فاننا نبدأ نشعر بالتعب · ويعتبر النوم مهما أيضا ، حتى يأخذ جهازنا العصبي قسطا من الواحة (أن يقل مجهوده على الأقل) ويظل نشطا ·

انه جهـــاز رائع وعجيب في اداؤه ومحنــك في تعقيده · والى يومنا هذا ، لا يزال العلمــاء يبحثــون للكشف عن المزيد من أسراره ·

في العمل الاضطرارى ـ تعمل كل أجهزة الجسم :

في حالة ضرورة ، قد يكــون هجــوم مفاجيء من كلب أو ضوضاء غريبة في الليل ، في هذه الحالة يعــد جسمك نفســه للعمل · يقــوم القسم السمبتاوى في جهــازك العصبى الذاتى (اللا ارادى) بافراز مادة كيميائية تسمى الادرينالين في مجرى الدم · وتعمــل هذه المادة في خلايا معينة في أنحاء الجسم ، لاحــداث تغيرات تجعلك على أهبة الاستعداد ·

يقف شعر الرأس، وتعترى جسمك قشعريرة بسبب الخوف ·

ويتمــدد انســان العين ، حتى يمكنك من الرؤية لأقصى بعد ، ويحفز التنفس ويتسع الفــم حتى تأخــذ أقصى قدر من الهواء · ويضــخ القلب بسرعة وبقــوة

ويدفع بمزيد من الدم الى العضلات بحيث يجعلها تعمل بصورة قوية · ويقل الدم الواصل الى الاحشاء ويتحول الى عضلات الأطراف · ويفرز الكبد الغذاء المخزون ليمد بمزيد من الوقود للعضلات المستهلكة للطاقة ·

هذا الفعل السريع أو الهجومى لا يمكن التحكم فيه بصورة واعية · ففى حالة الضرورة ، ينشط رد الفعل السمبتاوى دون أن تفكر فيه · ويسمح لك هذا بالاستجابة للتهديد فى أحسن حالة بدنية ممكنة · بطبيعة الحال ، فأنت لا ترغب أن تستمر فى حالة اضطرارية وقتا طويلا أكثر من الضرورى ، وعندما يزول الخطر أو الاثارة ، فهناك جهاز مناظر ، الأعصاب النظيرة السمبتاوية ، التى تنشط لاعادة الجسم الى توازنه الطبيعى ·

الجهاز العصبى :

هناك جهازان فى الجسم ، الجهاز العضبى المركزى والجهاز العصبى اللا ارادى · ويتكون الجهاز العصبى المركزى من المخ والحبل الشوكى · وتتصل أعصاب الجسم أما بالمخ (الأعصاب القحفية) أو بالحبل الشوكى، وجاءت تسمية الجهاز العصبى اللا ارادى من كلمة

يونانية بمعنى « يعمل من تلقاء نفسه » ويعمل مع العديد من أعضائنا الداخلية دون أى ادراك منا لعمله ·

الأفعال اللا ارادية للجسم :

للجهاز العصبى وحدتى سنترال تليفون رئيسية ، أحدهما فى المخ، والأخرى فى العمود الفقرى· ويتحكم فى الأفعال اللا ارادية العصبية (الاستجابات اللا ارادية» مجموعة أعصاب فى العمود الفقرى · فعلى سبيل المثال. اذا لامستك يدك بالصدفة شىء ساخن ، مثل شعلة ملتهبة ، تقوم مجموعة الأعصاب الموجودة فى العمود الفقرى باعطاء الأوامر لعضلات الذراع بابعاد يدك · وتبعث هذه الاعصاب أيضا برسالة الى المخ تبلغه ما حدث وتشعر بالألم ·

انك على وشك النزول من الرصيف لتعبر طريق مزدحم . وتنظر جهة اليمين وجهة اليسار فلا ترى أثر للسيارات . بعد ذلك ، عندما تستعد لعبور الطريق. تفاجىء بسماع صوت نفير سيارة . فتعود أدراجك مرة أخرى الى الرصيف وقد انقذتك أذنيك .

انك لا تستطيع أن ترى الا الأشياء التى أمامك ، لكن آذنيك تأتى لك بالمعلومات من كل جانب . فهما يعملان باستمرار على جعلك على اتصال بالعالم من حولك .

ان الأصوات التى تسمعها ما هى الا ذبذبات فى الهواء . فكل شىء يتحرك يحدث ذبذبة ـ حتى لو كان يتذبذب بسرعة كبيرة وعلى مسافة صغيرة بحيث لا يمكنك أن ترى الذبذبات . تحدث هذه الذبذبات موجات صدمية فى الهواء ، بطريقة مشابهة تماما للموجاتالتى

تحدث عندما تحرك أطراف قدميك فى الحمام • تنتقل الموجات الصدمات الى جميع الاتجاهات ــ وتأخذ هــذه الذبذبات فى الخفوت كلما ابتعدت عن مصدرها ــ واذا وصلت الى آذنيك ، يقوم مخك بتســحيلها عــلى أنهــا صوت •

ولكن ليست الأذنين اللتان فى جانبى رأسك التى تقوم بعملية السمع • فهناك ما هو أكثر بالنسبة للأذن من هذا الجزء اللحمى الخارجى • فكل ما تقوم به الأذن الخارجية ، هــو توصيل موجات الهــواء الى الجــزئين الآخرين ، الأذن الوســـطى والأذن الداخليــة ، اللتين توجدان بداخل الرأس • ففى تلك المنطقة يحدث السمع الحقيقى •

وتوجــد بالأذن الخارجية قناة توصــل الى الأذن الوسطى • ويوجد فى نهاية القناة غشاء ــ عبارة عن جلدة رفيعة محكمة الشدة مثل طبلة ، وليس من المثير للدهشة أن يسمى ذلك الغشاء بطبلة الأذن •

ذبذبات متضخمة :

يؤدى حدوث الموجات الصوتية الى تذبذب الطبلة • وتتضخم هذه الذبذبات بعد ذلك بواسطة رافعة متكونة

من ثلاثة عظام رقيقة (وتسمى هـذه العظام الثـلاث بالمطرقة والسندان والركاب) ٠

ويجب أن تتضخم الذبذبات ، لأن الجزء التالى من الأذن ، وهو الأذن الداخلية ، ليس مملوء بالهواء لكنـه مملوء بسائل مائى ٠ وسوف يؤدى هـذا السـائل الى تخفيض الذبذبات كثيرا جدا ، ان لم يتم تكبيرها ٠

ومن عظمة الركاب تمر الذبذبات الى غشاء مشابه لكنه صغير يسمى بالنافذة البيضاوية ٠ وعلى الجـانب المقابل لهذه النافذة ، يوجد عضـو يشـبه الحلزون ، يسمى بالقوقعة ٠

وتعتبر القوقعة العضـو الحقيقى للسـمع ٠ وهى عبارة عن أنبوبة ملفوفة مملوءة بسائل ٠ وعلى الرغم من آنها ملفوفة كالحلزون ، فمن السهل لك أن تتخيلها تنحل الى آنبوبة طويلة ٠ حينئذ تخيل أن هذه الانبوبة تنقسم الى ثلاثة آجزاء ، مثل طبقات الكعكة بواسـطة غشاءان رفيعان ٠ وعندما تتذبذب النافذة البيضاوية ، فانها تؤدى الى تذبذب السائل والأغشية داخل الأنبوبة ٠

ويوجد على احد الأغشية المسمى بالغشاء القاعدى. تركيب يسمى بعضو كورتى • ويحول هذا العضو الذبذبات الى نبضات عصبية والتى تذهب الى المخ • ويسجل المخ هذه النبضات كصوت • وكلما كان تذبذب الغشاء القاعدى شديدا ، كانت النبضات أقوى ، ويستطيع المخ سماع الضوضاء الصاخبة •

لكنك عندما تستمع لصوت ، فانك تستطيع أن تعرف الكثير عنه وليس مجرد مقدار صخبه أو صياحه ، فيمكنك أن تعرف أيضا مقدار علوه وانخفاضه — أى تعرف طبقة الصوت • فالقوقعة مشكلة على هيئة أنبوبة، بحيث يمكنها تحديد طبقة الصوت • (فهى ملفوفة حتى يمكنها أن تشغل حيز أقل) •

ولكى تفهم كيف تسمع الأذن طبقة الصوت ، تخيل مرة أخرى أن القوقعة قد انحلت الى أنبوبة طويله ، وتوجد النافذة البيضاوية عند أحد طرفيها• فعند هذا الطرف ، يكون الغشاء القاعدى رفيع جدا ، ولكن عند النهاية الأبعد من النافذة البيضاوية يصبح الغشاء أكثر سمكا • تستغل طبقات الصوت العالية طاقتها قبل أن ترحل المسافة بعيدة داخل الأنبوبة ، حيث تجد من الاسهل

لها أن تذبذب الجزء الأرفع من الغشاء · فى حين أن طبقات الصوت المنخفضة يمكنها أن تنتقل حتى نهــاية الأنبوبة تقريبا ، وكلما كانت أكثر انخفاضا، استطاعت أن تنتقل لمسافة أبعد ·

وعلى ذلك يستطيع المخ أن يستنتج طبقة الصوت ، من خلال معرفة أى أجزاء الغشـــاء التى وصلت منــه الرسالة ·

نطــاق أوســـــع :

تستطيع الآذن البشرية العادية أن تكتشف الأصوات فى مدى من ٤٠ هرتز الى ٣٠٠٠٠ هرتز (الهرتز ، هى عــدد الذبذبات فى الثانيــة الواحدة · وهرتز عالــم فيزيائى ألمانى) · ولبعض الحيوانات مثل الكلاب مــدى أعلى لاكتشاف الأصوات ·

ومع ذلك ، فكلما تقدم السن بالأشخاص ، تصبح أغشـــية الأذن أكثر ســـمكا وأقل حســـاسية · ويجــد الأشخاص كبار السن بصفة خاصة أن من الصعب عليهم سماع الأصوات ذات الطبقـــات العـــالية · ولمـــا كانت الخطبة ، على سبيل المثال ، تتكون من مزيج من الأصوات

العالية والمنخفضة ، فمع ذلك فالشخص الذى لديه صمم جزئى ، يمكنه أن يستمع لشخص يتحدث ، لكنه لا يستطيع ان يميز ما يقوله من كلام ·

والصمم الذى يصيب الشباب قد يكون نتيجة لضوضاء غالية جدا ، أو على نحو شائع من التعرض المستمر لضوضاء صاخبة ـ التى تحدث من الأصوات العالية المتضخمة فى صالات الديسكو أو الآلات الموجودة فى المصانع ·

حاول أن تتجنب التعرض لهذه الضوضاء ، فتلك الذبذبات الموجودة فى الهواء هى التى تجعلك على اتصال بالعالم من حولك ـ فسواء أكانت تعنى خط من سيارة تقترب منك ، عندما تعبر الطريق ، أو مجرد فهم ما يقوله آحد الأشخاص · وتعتبر مساعدات الصمم بديل ضئيل القيمة عن ميكروفونات المخ الحساسة ·

لقد بدأت القصة منــذ عام ١٨٧١ ، عنــدما نشر العالم الطبيعى الانجليزى تشارلز داروين كتاب أسماه أصل الانسان • وجاء فى هذا الكتاب أن الانســان قد تطور من القرود ، فالانسان لم يظهر فجــأة عــلى ظهر الأرض ، لكنه تطور بصورة بطيئة عبر ملايين السنين •

ففى أواسط العصر الفيكتورى (فيكتوريا ملكة بريطانيا العظمى فى الفترة من ١٨٣٧ الى ١٩٠١) • بدت هذه الفكرة في بريطانيا مناقضة تماما لما جاء فى الانجيل • أيمكن لانســان متحضر أن يتطور من مجموعة من القرود كثيفة الشعر ؟

فى حين صارت فكرة أن الانسان مثله كمثل بقيــة المخلوقات ، وصل الى صورته الحالية نتيجة للتطــور ، قد أصبحت فكرة مقبولة على نطاق كبير ، ومن الصعب أن نتخيل كل الجدل الذى دار حولها •

وكان جزء من المشكلة فى زمن داروين ، هو أنه لم يوجد دليل فعلى قاطع للمراحل التى تتطور خلالها الانسان ، الحلقة المفقودة كما يطلقون عليها · ومنذ ذلك التاريخ ، اكتشف العلماء العديد من العظام الحفرية والجماجم والبقايا الأخرى لمخلوقات شبيهة بالانسان ، وقد جمعت مع بعضها جزء كبير جدا من قصة الانسان ·

لكنه يظل هناك الكثير الواجب الكشف عنه · فمايزال العلماء يبحثون عن الحلقات المفقودة فى تاريخ الانسان ·

ينتمى الانسان لمجموعة من الحيوانات تسمى بالرئيسيات · وظهر أول الرئيسيات فى الزمن الذى كانت تنقرض أثناؤه الديناصورات · فقد كانت مخلوقات صغيرة تأكل الحشرات مثل الزبابة (وهى حيوانات من آكلات الحشرات الشبيهة بالفئران) ، وتعيش فوق الأشجار · وكانت هذه الحيوانات الصغيرة المكسوة بالفراء ، التى تطورت عبر القرون الى قرود وأشباه الانسان وبعد فترة طويلة تطورت الى انسان ·

فنحن نعرف أن أحد الرئيسيات (دريوبثيكس) ذى جمجمة وأسنان ، يشبه الى حد كبير القرد الحديث ، عاش فى شرق أفريقيا منذ حوالى ٢٠ مليون سنة · وبعد

ذلك ، منذ ١٢ مليون سنة وجد أحد الرئيسيات يشبه الانسان ويسمي رامبثيليوس• بينما تظل هذه المخلوقات لا تشبه الانسان في الكثير من السمات •

وقد اكتشفت أول حفرية مهمة للانسان القرد (أحد الرئيسيات التى تؤلف حلقة متوسطة بين الانسان والقردة العليا) في جنوب وشرق آفريقيا • وقد كان يسمي ارسترالوبثكيس أفريكاتوس وكان يمشي منتصبا على قدمين ، ولكن ليس بالطريقة التى نمشى بها • ومن المحتمل آنه كان يخرج للبحث عن الحيوانات في صورة مجموعات ، وكان يقتات الثمار اللبية والفواكه، ولم يكن طوله يتعدى الخمسة أقدام • ومن غير المحتمل آنه كان يستطيع أن يتكلم ، لكنه ربما كان يتصل بأقرانه بواسطة أصوات تشبه أصوات الخنازير وأصوات آخرى • ويعتقد معظم الناس أن الاسترالوبثكس ابن عم الانسان ، فضلا عن أنه سلفه المباشر • »

وفي الثمانينات من القرن التاسع عشر ، قرر شاب هولندى يدعي دبواس البحث عن أسلاف الانسان الأوائل في جزيرة جاوا • كان دبواس أكثر نجاحا مما كان يتوقع ، فقد اكتشف بقايا حفرية لمخلوق شبيه بالانسان ، الذى كان يسمى بالانسان المنتصب •

واكتشفت بعد ذلك حفريات أخرى للانسان المنتصب في كل من جاوا والصين . وعندما وضعت القطع الحفرية مع بعضها ، أصبح من الواضح أن هذه الجماعات البشرية الأولى كانت منتصبة القامة ، وكانت لها أنساق بشرية كاملة من الأسنان والفك ، بالرغم من أنها لا تزال لا يوجد بها ذقن . وكانت أمخاخها أصغر من أمخاخنا ، بينما كانت من بين بقاياهم الحفرية آثار للمواقد ، حيث كانوا يطهون طعامهم . فقد اهتدوا الى النار في تلك الحقبة .

وفي عام ١٨٥٦ ، اكتشف عامل هيكلا حفريا في كهف بالقرب من دسلدروف في ألمانيا في وادى النياندرتال .

أصبح هذا الهيكل الشهير يعرف بانسان نياتدرتال، ومنذ أن اكتشف هذا الهيكل ، جرى التنقيب عن العديد منها . وقد كان لانسان نياندرتال مخ كبير مثل مخنا ، وربما كان يرتدى بعض أنواع من الملابس ، ويصنع بعض الأدوات واالأسلحة المعقدة . وقد اختفى انسان نياتدرتال منذ حوالى ٢٥٠٠٠ سنة ، وترك مجموعة أخرى من المخلوقات ، وهم الذين عاشوا في نفس الفترة .

ونحن نعرف أن هذه المخلوقات ، كانت أسلافنا الحقيقية ، الانسان (الانسان العاقل) ، ويرجع تاريخ السجلات الأولى عنهم الى حوالى ٤٠٠٠٠ سنة ٠

وكانت تسمى هذه المخلوقات بالكروماتيين ، نسبة الى انسان ما قبل التاريخ الذى وجدت بقاياه فى كهف كروماتيون بفرنسا ، الذى اكتشفت فيه بعض الاكتشافات الأولى المهمة ٠

ويبدو أن قوم كروماتيون كانوا قريبو الشبه جدا بالانسان الحديث ٠ فقد كانوا قصارى القامة قليلا عن متوسط قامة الانسان الأوربى الحالى ٠ وربما كانوا بشر يستطيعون التحدث مع بعضهم البعض ٠

عاش هؤلاء القوم فى كهوف فى الجبال ، وكانوا يحتمون بخيام من الجلد ٠ ويصنعون ثيابهم من الجلد ، ويخيطونها مع بعضها بشكل بدائى ، ويستخدمون أدوات من العظام والحجر وكانوا ينحتون الزخارف وينفذون رسوماتهم داخل الكهوف العميقة ٠ وكانوا يخلطون الفحم معالأتربة الملونة بالزيت ويستخدمونها كدهانات، ويستخدمون الريش والعصى وأشياء شبيهة بالأصبع من الرسم بها ٠

مواقــع الدفن :

كان كل من قوم نياندرتال وكرومانيون يزخرفون ويدفنون موتاهم بصورة طقوسية • وقد وجدت مواقع الدفن التى يعود تاريخها من ٣٥٠٠٠ الى ١٠٠٠٠ سنة قبل الميلاد فى أكثر من ٢٥ موقعا فى أوروبا وسيبيريا •

وتدلنا الأنابيب المصنوعة من العظام ذات الثقــوب المتساوية المســافات عــلى أن البشر الذين عاشــوا فى كروماتيون كانوا يصنعون آلات موسيقية • وآلاتالنفخ التى يعود تاريخهــا الى الفترة من ٣٠٠٠٠ الى ٢٠٠٠٠ سنة قبل الميلاد ، تظهر أيضــا أنهم اخترعــوا القــوس والسهم فى الفترة من حوالى ١٢٠٠٠ الى ١١٠٠٠ ســنة قبل الميلاد •

ولدينا دليل يؤكد على أن انسان كرومانيون كان أكثر اتقانا لاستخدامه النار • فقد جاء من موقع كهف ببلجيكا قطعة مستديرة بصورة رائعة من معدن يسمى بيريت الحديد • وتعتبر هذه المادة من المــواد المعدنيــة القليلة ، التى تحدث شرارة عندما تطرق بحجر صوان ـ وكانت تحدث حرارة كافية تؤدى لاشتعال مادة سريعة الاشتعال كالصوفان • ومن المهم أيضا أن قطعة البيريت هذه كانت بها حز داخلى يبين أنها كانت تستعمل عــدة مرات مع قطع الصوان •

وقد فشل علماء الآثار فى الاتفاق على الفترة التى بدأ هؤلاء الناس فيها استزراع الأرض ، لكنه من المحتمل آن تكون قد تمت فى الفترة ما بين ٠٠٠٠ ١٠ ر ٨٠٠٠ سنة قبل الميلاد • فقد أدى استئناس النباتات والحيوانات الى بدء حياة مستقرة ، والتى أنهت الوجود اليدوى لانسان العصر الحجرى •

بدأ هؤلاء الرجال المحدثين الأوائل فى السيطرة على الطبيعة بطرق لم يكن يحلم بها أسلافهم • وعلى أثر الزراعة جاءت كل صور الحياة الاجتماعية المعقدة التى نعرفها اليوم •

مراحل تطور الانسان :

الاسترالوبثكس :

عاش منذ ما يقرب من ١ الى ٦ مليون سنة • ولم تكتشف أدوات كان يستخدمها ، ويفترض من ذلك أنه لم تكن لديه قدرات عقلية لصنع أى شىء •

هومو هابيليس :

عاش منذ ما يقرب من اثنين مليون عام • استخدم

سواطير من الحصى ، وذلك عن طريق ترقيق الحصى من كلا جانبيه لعمل حافة قاطعة • وقد وجد فى شمال وشرق أفريقيا •

هوموا ريكتوس :

عاش منذ نصف الى ثلاث أرباع مليون سنة • بالاضافة الى استخدامه سواطير من الحصى ، فقد صنع أيضا فنوس ذات أياد حجرية • وقد كانت تلك الأدوات جيدة للقطع والحك • وكان هذا الانسان أول من استعمل النار •

انسان سوانسكومب :

عاش منذ ٣٧٥٠٠٠ سنة • واستخدم انسان سوانسكومب فئوسِ معقدة ذات أياد من الصوان، وكانت تستخدم الرقاقات الناتجة عن تصنيع هذه الفئوس كسكاكين أو أدوات نحت ، واستخدمت أدوات النحت المقعرة فى تشكيل الرماح الخشبية •

انسان نياندرثال :

عاش منذ ما يقرب من ١٠٠٠٠٠ الى ٢٥٠٠٠ سنة واستخدم انسان نياندرتال الفئوس اليدوية الصوانية

ورقاقات الأحجار (من أجل القطع وسلخ الحيوانات) والسندان المصنوع من العظام والرماح الخشبية وقذف الأحجار •

وكان انسان نياندرثال معرضا لمناخ قاس ، وعاش خلال عصر الجليد العظيم الأخير • وفى أوربا على وجه الخصوص ، أفسح مجالا لظهور جماعة أخرى من البشر (لكنهم لم يكونوا من سـلالته) ، والتى سجلت للمرة الأولى على أنه الانسان الكروماثيونى ، الذى كان أكثر ذكاء وقدرة على التكيف • ووجدت أنـواع أخـرى من انسان نياتدرثال فى مناطق مختلفة من العالم ، لـكن هذه السلالة قد اختفت منذ حوالى ٢٥٠٠٠ سنة ، تاركة لنا أسلافنا الانسان (بوصفه نوعا بيولوجيا) ، كنـوع فرعى سائد من الرئيسيات •

الانسان (بوصفه البيولوجى) الكرمونايون :

عاش فى الفترة منذ حوالى من ٤٠٠٠٠ الى ١٠٠٠٠ سنة ، واستخدم هؤلاء الناس عددا كبيرا من الأدوات التى

اشتملت على الرقاقات الحجرية والسكاكين الحجرية مستوية الجانبين والأزاميل · وكان يستخدم الأخير في تصنيع الأخشاب والعظام · الفن البدائى الذى كان يصاحب الانسان ·

أحجام الجماجم :

الاسترالو بيثكس : بلغت حجم جمجمته ٥٠٠ سم٣، حواجب عينيه ممتدة شبيهة بحواجب القرد · أسنان مشابهة لأسنان الانسان (القواطع والأنياب متشابهة) ·

هومو هابليلس : بلغت سعة المخ ٦٨٠ سم٣ ·

هوموار يكتوس سعة المخ ٨٦٠ سم٣ · كانت له حواجب ممتدة عريضة · جبين منخفض وصندوق مخى مسطح ·

انسان سوانسكوب : بلغت سعة حجمه ١٣٠٠ سم٣ وكانت له صندوق مخى مستدير ·

انسان نياتدرثال : بلغت سعة حجمه ١٥٠٠ سم٣، وكان لصندوق مخه العظمى شعر كثيف بارز بشكل شاذ من الظهر ، وكانت عظام الوجنة مسحوبة للخلف، وكانت له حواجب عريضة ممتدة ·

الانسان (الانسان كما نعرفه اليوم) : بلغت سعة حجمه ١٤٠٠ ، كانت له جبهة عريضة ذات حواجب صغيرة ممتدة • ووجه صغير وكان لفكه ذقن مميز •

الاختلافات الفيزيائية بين الانسان والقرود :

من بين الاختلافات العديدة بين الانسان والقرود ، تعتبر الاختلافات التالية هى الأكثر وضوحا :

يسير الانسان في وضع عمودى منتصف ، بينما تسير القرود على آرجلها الخلفية ، وتتزن أجسامها على مفاصل يديها أثناء السير • تستطيع يدا الانسان أن تقبض على أى أداة باحكام ، لأن الانسان لديه ابهامات يمكن أن تقابل بعضها (الأبهام الذى يمكن أن يعبر كف اليد ويلامس الأصابع وجها لوجه) • وتستطيع القرود أن تقبض على الطعام والأدوات لكنها لا توجد لديها آنامل يمكن أن تقابل بعضها ، ولا يمكنها أن تؤدى الحركات الدقيقة •

تشكل قدما الانسان دعامة ثابتة يستطيع الانسان أن يمشى عليها أو يتزن وهو في وضع الوقوف • وتستطيع قدما القرود أن تقبض على الأشياء مثل اليد تماما ، ويتحقق لها الاتزان على الأربع •

توجد بجمجمة الانسان ذقن ، ووجه صغير وأسنان قاطعة (الأسنان القاطعة فى مقدمة الفم) بنفس الحجم مثل أسنان الكلب (الأســنان الأكبر والمســتدقة خلف القواطع) · القرود لها وجوه بارزة ، وليس لها ذقون وأنيابها أكبر من أسنانها القاطعة ·

تبلغ سعة مخ الانسان ١٤٠٠ سم ٣ فى المتوســط بينما تبلغ سعة مخ الغوريلل ٥٠٠ سم٣ ·

تصنيف الأجناس البشرية :

يقسم الجنس البشرى فى الوقت الحــالى الى خمس سلالات رئيسية ــ القوقازائيون (بشرتهم بيضاء أو فاتحة اللون · مواطنهم أوروبا وشمال أفريقيا والشرق الأوسط) ، السلالة المنغولانية (ذو شعر مفرود أسود، عظام الوجنة عريضة وسمراء ، وذو عيون مائلة · ومن أمثلتهم سكان التبت والمنغوليون والهنود الأمريكان) ، السلالة الاسترالانية (بشرة سمراء ، شعر أجعد وأسنان عريضة · الموطن جنوب شرق آسيا · ومن أمثلتهم سكان فيجى والاستراليون الأصليون) ، السلالة الخوسانونية (قامة قصيرة ، بشرة بنى مصفرة ، شعر جسم خفيف ·

الموطن ـ الجزء الجنوبى من أفريقيا • ومن أمثلتهم ـ البوشمن والهوتنتوت) ، السلالة الزنجانية (بشرة من بنية الى سمراء ، أنف عريض ، شفاه مكتنزة ، شـعر كثيف مجعد • الموطن ـ أفريقيا) •



على الرغم من آن تشارلز داروين كان تلميذ وطالب غير واعد ، الا أن آسرته قررت أنه يجب أن يصبح طبيبا . لكنه كان على درجة كبيرة من الحساسية للدم والاشمئزاز من طب القرن التاسع عشر . وعلى ذلك فبعد فترة تعسة قضاها فى دراسة الطب فى جامعة آدنبرة ، أرسله أبوه الى كمبردج لدراسة اللاهوت . ولم ترقه هذه الدراسة آيضا ، لكنه عندما كان بالجامعة ، كان يواظب على تلقى بعض محاضرات فى علم النبات ، التى كان يلقيها أستاذ علم النبات ج.اس. هونسلو .

وفى عام ١٨٣١ ، وأتت داروين فرصته العظية. فقد كانت السفينة بيجل تزمع القيام برحلة بحرية لمدة خمس سنوات ، لرسم خريطة لسواحل وجزر أمريكا الجنوبية والباسفيكى ونيوزيلاندا واستراليا . وقد قرر القائمون على رحلة السفينة الاستعانة بخبرة عالم طبيعى لدراسة أية نباتات أو حيوانات مهمة قد يجدونها فى رحلاتهم .

رشح البروفسور هونسلو اسم داروين ، ووجد الشاب الريفى البالغ من العمر الاثنين وعشرين ربيعا مكانه على ظهر سفينة حمولتها ٢٤ طنا ·

وكانت الرحلة ستصبح نقطة تحول فى حياة داروين · وكانت الملاحظات التى ستتم فوق ظهر السفينة ستساعد على صياغة نظرية ستغضب العالم ·

كان العالم الطبيعى الشاب يهوى القيام بدراسة الجيولوجيا ، وكان ينتهز الفرصة لينزل الى الشاطىء ويتسلق بين الأجمات وفوق جلاميد الصخر ليجمع العينات · فقد اقنعتا دراسته العميقة للصخور عن حقيقة أكد عليها الجيولوجى تشارلز ليل فى كتابه مبادىء الجيولوجيا ، وهى أن الأرض أقدم عمرا من ٤٠٠٤ ق·م ـ وهو عمر الخليقة عند حسابه من قراءة واقعية للانجيل · واكتشف داروين أيضا البقايا الحفرية لبعض مخلوقات ما قبل التاريخ فى كهف فى باتاجونيا بأمريكا الجنوبية · لماذا صنع الخالق هذه المخلوقات العجيبة ، اذا كان مصيرها سيؤول الى الهلاك خلال كارثة رهيبة مثل الطوفان العظيم الذى جاء ذكره فى الانجيل ؟

قضت السفينة بيجل عدة أشهر على ساحل تيرا ديل فيجو المكشوف شـديد البرودة ، الذى يعتبر الجـزيرة الكبرى خارج أقصى الطرف الجنوبى لأمريكا الجنوبية . وبرغم هذه الظروف القاسية استغل داروين وقته خير استغلال ، اذ كان يقـوم بجمع عينات للنباتات ويعلق عليها بالطريقة التى تعلمها من أستاذه هونسلو .

وعندما كانت السفينة بيجل تقوم برحلتها حـول قارة امريكا الجنوبية فى المحيط الباسيفيكى ، استطاع داروين أن يجمع الصـخور والأصـداف والحفـريات بالاضافة الى النباتات . وقد بدأ يلاحظ كيف أن نفس النوع من المخلوقات كالعصفور المغرد على سبيل المثال ، يتغير بصورة طفيفة من منطقة لأخرى . وقد لاحظ هذه الظاهرة على وجه الخصوص فوق جزر جالاباجوس فى وسط الباسيفيكى، وقام بدراسة مستفيضة عن السلاحف الضخمة هناك . لماذا كان يختلف كل نوع من أنـواع السلاحف اختلافا طفيفا فوق كل جزيرة ؟

كان العالم الطبيعى للسفينة بيجل يبدأ فى صياغة نظرية عن هذه التغيرات المختلفة أو الأنواع ، بالرغم من آنه لم يكن لديه متسعا من الوقت لاستنباط أفكاره .

فقد كانت البعثة متقدة النشاط ـ وكثيرا ما تواجهها المخاطر · فقد شاهد داروين ذات مرة تأثيرات زلزال أرضى الذى زلزل مدينة كونسبسيون بدولة شيلى ·

وقد دامت الرحلة خمس سنوات بالتمام ، اذ انتهت فى عام ١٨٣٦ · لكنه قد مر ٢٣ عاما قبل أن ينشر داروين كتابه الشهير أصل الأنواع ، الذى بناه الى حد كبير من واقع الملاحظات التى قام بها أثناء الرحلة · ويوضح داروين فى كتابه ، اعتقاده بأن الكائنات الحية الموجودة فى عالم اليوم قد تطورت بصورة تدريجية عبر ملايين السنين من أسلاف غريبة ومنقرضة · وحتى الانسان ، فى مكان ما فى غياهب الزمن ، كان يشارك القرد الحالى فى سلف واحد ·

آثار كتاب داروين غضب الكثير من الناس ، لأنهم اعتبروا أن أفكاره تناقض ما جاء به الانجيل · وقد كانت هناك العديد من المناقشات الغاضبة بين طبقة المتعلمين الذين أيدوه وبين الذين خالفوه · وقد عانى داروين من اعتلال صحته (ربما يكون السبب من مرض أصابه عندما كان فى أمريكا الجنوبية) طوال معظم أيامه حياته ولم يستطع أن يشارك فى المناقشات · وقد

عاش فى هــدوء فى الريف فى داروين فى كنت مــع زوجته وأطفاله · وعندما خفت حــدة المناقشات ، كان لا يزال عدد قليل من الناس يحاجج فى أن الحيــاة فى جميع صورها قد تطــورت بصــورة بطيئــة كمــا ذكر داروين · ومنــذ ذلك التــاريخ بدأت تحدث تغييرات جذرية فى دراسة علم الحيأة والانسان باعتباره واحدا من الحيوانات ·



فهـــرس

رقم الإيداع

٩٩/٩٧٠٦

L.S.B.N. 977-01-6261-2



المعرفة حق لكل مواطن وليس للمعرفة سقف ولا حدود ولا موعد تبدأ عنده أو تنتهى إليه.. هكذا تواصل مكتبة الأسرة عامها السادس وتستمر فى تقديم أزهار المعرفة للجميع. للطفل - للشاب - للأسرة كلها. تجربة مصرية خالصة يعم فيضها ويشع نورها عبر الدنيا ويشهد لها العالم بالخصوصية ومازال الحلم يخطو ويكبر ويتعاظم ومازلت أحلم بكتاب لكل مواطن ومكتبة لكل أسرة... وأنى لأرى ثمار هذه التجربة يانعة مزدهرة تشهد بأن مصر كانت ومازالت وستظل وطن الفكر المتحرر والفن المبدع والحضارة المتجددة.

سوزان مبارك



مكتبة الأسرة

مهرجان القراءة للجميع ١٩٩٩

١٢٥ قرشاً